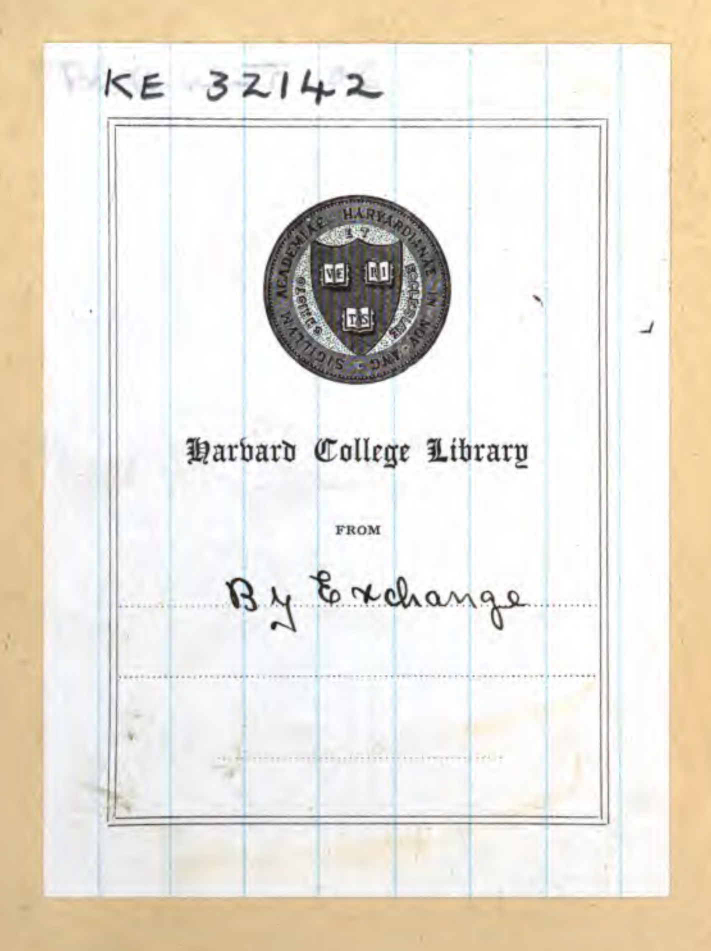

KE
HDI
HW 2LOT K
Digitized by Google



Die nicht auf den Meeresspiegel reduzierten Jahres-, Januar-, April-, Juli- und Oktober-Isothermen Deutschlands.

Inaugural-Dissertation

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

Philosophischen Fakultät

der

Albert-Ludwigs-Universität zu Freiburg i. B.

Vorgelegt von

Emil Sommer aus Kehl.



MANNHEIM

Hofbuchdruckerei Max Hahn & Co.

1906.

Referent:
Prof. Dr. L. Neumann.

Dekan:
Prof. Dr. W. Oltmanns.

Meinem lieben Onkel Herrn Jean Ross
in Dankbarkeit gewidmet.

Inhalt.

Einleitung.

Die Wärmeverteilung über der Erde und ihren grösseren Teilen gelangt kartographisch fast ganz allgemein derart zur Darstellung, dass die beobachteten Wärmegrade aus bekannten Gründen und in bekannter Weise auf den Meeresspiegel reduziert werden, so dass im Bild der Isothermenkurven die Einwirkung der Höhen nicht in die Erscheinung tritt. Die tatsächliche Wärmeverteilung aber, wie sie in den Tabellen der meteorologischen Institute niedergelegt ist, wird uns selten und meist in kleinem Massstab kartographisch vor Augen geführt, so dass wir, selbst hinsichtlich wissenschaftlich genau erforschter Gebiete, von ihr vielfach keine genügend klare Vorstellung haben.

Zweck der vorliegenden Arbeit ist es, diesem Mangel für das Deutsche Reich und seine nächsten Nachbargebiete abzuhelfen. Die fünf Karten stellen die wirklich beobachteten Temperaturen des Jahres und der vier Monate Januar, April, Juli und Oktober dar. Der Text gibt Aufschluss über die Art der Gewinnung und Verarbeitung des benutzten Beobachtungsmaterials und fügt eine kurze Interpretation der Karten, die als das Hauptstück des Ganzen gelten wollen, bei.

Das im Folgenden behandelte Thema ist dem Verfasser gestellt worden von Herrn Prof. Dr. A. Hettner in Heidelberg; bearbeitet wurde es im Geographischen Institut der Universität Freiburg i. B. unter Anleitung des Herrn Prof. Dr. L. Neumann.

Das Zahlenmaterial stellte in entgegenkommendster Weise Herr Prof. Dr. Chr. Schultheiss zu Karlsruhe, der Leiter des meteorologischen Landesdienstes im Grossherzogtum Baden, zur Verfügung.

Den genannten Herrn, besonders meinen Lehrern L. Neumann und A. Hettner, bin ich für die Anregungen und Förderungen, die sie mir während meiner Studienzeit zu Teil werden liessen, zu Dank verpflichtet.

I. Das Material.

1. Überall, wo die Erde von modernen Kulturvölkern bewohnt oder beherrscht wird, finden wir ein mehr oder minder dichtes Netz von meteorologischen Stationen, an denen diejenigen Zustände der Atmosphäre beobachtet werden, die irgend welche wissenschaftliche oder praktische Bedeutung haben.

Unter der Regierung des Herzogs Ferdinand von Toskana wurde um die Mitte des 17. Jahrhunderts in Mittelitalien das erste meteorologische Netz gegründet.[1]) Die ersten Beobachter waren Privatleute, Physiker, Geistliche und Lehrer.

So liegen heute in manchen Gebieten für fast 250 Jahre meteorologische Beobachtungen vor. Leider kann man aber die meisten derselben nicht verwenden; denn wie fast alle Messungen in früheren Jahrhunderten, so entbehren auch die Temperatur- und andere meteorologischen Messungen anfänglich jeder grösseren Genauigkeit. Bis man zu den heute gebräuchlichen feinen Methoden der Herstellung von meteorologischen Apparaten und zum Bestimmen der nach der Ablesung anzubringenden Korrekturen gelangte, waren die Erfahrungen einer langen Reihe von Jahren notwendig.

Die meteorologischen Beobachtungen beschränken sich nicht nur auf die Bestimmung des Wärmezustandes der Luft, der uns im Folgenden allein interessiert, sondern es werden auch der Luftdruck,

---

[1]) W. Trabert, Meteorologie. 2. Aufl. Leipzig, Göschen (Sammlung Göschen Nr. 54) 1904. S. 22.

die Luftfeuchtigkeit, die Niederschläge, Wolkenbildung usw. bestimmt.

Je nach dem Umfange, in dem meteorologische Beobachtungen angestellt werden, unterscheidet man Stationen erster, zweiter und dritter Ordnung.

Ausserdem existieren noch Regenstationen, welche täglich einmal (meist um 7^{a}) beobachten, Schneepegelstationen, Gewitterstationen und seit neuerer Zeit da und dort auch phänologische Stationen, welche im Frühjahr auffallende Erscheinungen in der Pflanzenwelt, z. B. die Zeit des Aufblühens der Johannisbeere oder die Zeit der Belaubung der Rosskastanie u. a. feststellen, um aus diesen Erscheinungen klimatische Schlüsse zu ziehen.

Die Stationen erster Ordnung beobachten alle meteorologischen Elemente. Im deutschen Reiche befinden sie sich im allgemeinen am Sitz der einzelnen Zentralbureaus für Meteorologie in den betr. Bundesstaaten.

Es soll hier schon darauf aufmerksam gemacht werden, dass die Stationen in den kleineren Staaten, die innerhalb Preussens liegen, z. B. die thüringischen Staaten, Oldenburg, Hessen u. a., vielfach zum preussischen Beobachtungsnetze gehören; wenn deshalb späterhin von Preussen die Rede ist, so ist dies immer in diesem weitern Sinne aufzufassen.

In Hessen wurden die Temperaturen für die hier in Betracht kommenden Jahre 1891—1900 (S. unten S. 25) an ungeprüften (Six-)Thermometern abgelesen. Dazu waren die Thermometer oft schlecht aufgestellt und nicht immer vor Insolation geschützt; es konnten aus diesen Gründen die hessischen Aufzeichnungen mit Ausnahme der zum preussischen

Netz gehörigen Station Darmstadt für die betreffenden Jahre nicht berücksichtigt werden.

Erst seit den letzten Jahren hat Hessen ein allen Ansprüchen genügendes eigenes meteorologisches Stationsnetz eingerichtet und gibt eigene meteorologische Jahrbücher heraus.[1])

Die Stationen zweiter und dritter Ordnung, welche zum Teil von freiwilligen, zum Teil auch von honorierten Beobachtern geleitet werden, beschränken ihre Beobachtungen nur auf eine beschränktere Anzahl von meteorologischen Erscheinungen.

Die Ergebnisse der Beobachtungen werden nach international geregelter Form niedergelegt in Tabellen, wie sie im Wesentlichen auf dem Meteorologen-Kongress zu Wien im Jahre 1873 festgelegt worden sind.

2. Der Wärmezustand der Luft wird bestimmt mit dem Thermometer.

Die Aufstellung dieses Instrumentes muss eine solche sein, dass ein Einfluss durch Wärmestrahlung nicht stattfinden kann.

Daher stellt man das Thermometer am besten an der Nordseite eines Gebäudes — das natürlich auch wieder sorgfältig ausgewählt werden muss, da die hier abgelesenen Temperaturen den Wärmezustand der weiteren Umgebung repräsentieren sollen — in etwa zwei Meter Entfernung vom Erdboden, nicht zu nahe vor dem Fenster eines nie geheizten Zimmers auf. Ausserdem muss es durch eine luftige Beschirmung, am besten mittels eines Holzgehäuses mit Jalousie-Wänden, vor den Strahlen der Morgen- und Abendsonne, vor der Rückstrahlung

---

[1]) Nach persönlichen Mitteilungen.

von gegenüberliegenden Hauswänden und vor Regen geschützt sein.

Die mit Berücksichtigung aller dieser Vorsichtsmassregeln gemessene Lufttemperatur ist die wahre Lufttemperatur.

3. Als man noch keine selbsttätigen Registrierthermometer besass, hat man, um das wahre Tagesmittel der Lufttemperatur zu erhalten, stündlich Beobachtungen anstellen, und aus den 24stündigen Ablesungen das Mittel bilden müssen.

Ganz genau entspricht jedoch die so gewonnene Zahl nicht der tatsächlichen mittleren Tagestemperatur; man kann diese vielmehr nur mit dem Thermographen oder Registrierthermometer bestimmen.

Durch diesen Apparat wird die Tagesmittelbildung in der Weise erreicht, dass man, ohne Einzelablesungen machen zu müssen, die gewünschte Mitteltemperatur als die mittlere Ordinate der aufgezeichneten Tagestemperaturkurve auf planimetrischem Wege feststellt.

Die Schwierigkeiten der sachgemässen Behandlung solcher Registrierapparate für die Beobachter, nicht minder ihre ziemlich hohen Anschaffungskosten nötigen dazu, mit weniger Einzelbeobachtungen während des bürgerlichen Arbeitstages dasselbe Ziel zu erreichen, nämlich die Durchschnittstemperatur eines Tages zu bestimmen.

Es sind zu diesem Zwecke im Laufe der Jahre die mannigfachsten Stunden-Kombinationen aufgestellt und die so gewonnenen Resultate mit den Resultaten der selbstregistrierenden Thermometer und mit denen der 24stündigen Ablesungen nach allen Richtungen hin verglichen worden.

4. Dass die aus solchen Stunden-Kombinationen erhaltenen Werte nicht genau dem wahren Tagesmittel entsprechen, sondern bald etwas zu gross, bald etwas zu klein ausfallen werden, ist selbstverständlich; es ist deshalb eine notwendige Aufgabe, durch lange Jahre hindurch die mittlere Abweichung der einzelnen Kombinationswerte von den wahren Tagesmitteln zu bestimmen.

Schon Kämtz[1]) hat mit Verwendung der sogen. „Mannheimer Stunden", d. h. den Beobachtungszeiten um 7^a, 2^p und 9^p eine Kombination eingeführt, die doppeltes Gewicht legt auf die Abendstunde 9^p, und dieses Verfahren der Verdoppelung des Gewichts einer Beobachtungsstunde ist späterhin sehr oft mit andern Beobachtungsstunden angewendet worden.

Ausser diesen, an bestimmte Stunden gebundenen Beobachtungen, hat man auch die Kombination aus den beiden extremen Temperaturen des Tages, also den Maxima und Minima, auf ihre Güte geprüft. Diese Kombination $\frac{\text{Max.} + \text{Min.}}{2}$ hat den Vorzug, dass eine einzige Ablesung pro Tag an dem Maximum- und Minimum-Thermometer genügt, um die nötigen Werte zu liefern.

Andere Zusammenstellungen benützen ein Extrem oder beide Extreme in Verbindung mit einzelnen Stundenbeobachtungen.

Die Kombinationen konnten demnach dreierlei Art sein:

1. Kombinationen, die nur Termine (d. h. bestimmte Beobachtungszeiten) enthalten, zum Beispiel $\frac{10^a + 10^p}{2}$.

[1]) Lehrbuch der Meteorologie, 3 Bde., 1830—1836.

Hier kann man als gebräuchlichste Kombinationen unterscheiden:

a) Kombinationen aus drei Terminen, z. B. $\frac{6^a + 2^p + 10^p}{3}$;

b) Kombinationen aus zwei Terminen, z. B. $\frac{9^a + 9^p}{2}$, und die

c) Beobachtungen an nur einem Termin, z. B. 8^p.

2. Die Kombination aus den beiden Extremen in der Form $\frac{\text{Max.} + \text{Min.}}{2}$.

3. Kombinationen aus Terminen und Extremen, wie z. B. $\frac{10^a + 10^p + \text{Max.} + \text{Min.}}{4}$.

Die Anforderungen, die man an eine Kombination stellen muss, lassen sich, mit Berücksichtigung der Untersuchungen von Fr. Erk[1]) und J. Valentin[2]) folgendermassen zusammenfassen:

1. Der absolute Wert der Korrektion auf 24stündige Mittel soll möglichst klein sein.

2. Derselbe soll sich im Laufe des Jahres möglichst wenig ändern.

3. Die Kombination soll womöglich für alle klimatischen Verhältnisse Geltung haben.

4. Um zugleich mit den Ablesungen an den bestimmten Beobachtungsterminen die Grösse der täglichen Temperaturschwankung (Amplitude) einiger-

---

[1]) Fr. Erk: Die Bestimmung wahrer Tagesmittel der Temperatur. Abhandlungen der Königl. bayrischen Akademie. Bd. XIV. München 1883.

[2]) J. Valentin: Täglicher Gang der Lufttemperatur in Österreich. Denkschriften der Kaiserl. Akademie der Wissenschaften (Österreich), Mathematisch - naturwissenschaftliche Klasse. 73. Band. Wien 1901. S. 133—229.



massen wenigstens zu erfahren[1]), sollte je eine Ablesung um die Zeit des Maximums und des Minimums stattfinden.

5. Die Termine sollen derart über den bürgerlichen Arbeitstag verteilt sein, dass die strikte Einhaltung derselben den Beobachtern nicht lästig ist.

„Bei freiwilligen Beobachtern“, schreibt J. Valentin[2]), „kommt natürlich die fünfte (bei Valentin die dritte) Forderung nicht an letzter Stelle, sondern ist vielfach massgebend bei der Wahl der Termine; deshalb ist es gekommen, dass in Österreich die verschiedensten Stunden-Kombinationen gewählt wurden, deren Vergleichbarkeit nur durch Reduktion auf wahre (24stündige) Mittel ermöglicht wird“.

Wenn wir diese Grundsätze berücksichtigen, so ergibt sich der Wert der wichtigeren und gebräuchlicheren Kombinationen wie folgt:

1. Die besten Kombinationen sind

$$\tfrac{1}{4}\,(7^{a} + 2^{p} + 9^{p} + 9^{p}),$$
$$\tfrac{1}{4}\,(7^{a} + 1^{p} + 9^{p} + 9^{p});$$

fast gerade so gut sind die Kombinationen

$$\tfrac{1}{4}\,(8^{a} + 2^{p} + 9^{p} + 9^{p}),$$
$$\tfrac{1}{4}\,(8^{a} + 1^{p} + 9^{p} + 9^{p}).$$

2. Als zulässig können noch gelten die Kombinationen

$$\tfrac{1}{3}\,(6^{a} + 2^{p} + 10^{p}),$$
$$\tfrac{1}{3}\,(7^{a} + 2^{p} + 10^{p}),$$
$$\tfrac{1}{3}\,(7^{a} + 1^{p} + 9^{p}),$$
$$\tfrac{1}{3}\,(7^{a} + 2^{p} + 9^{p}).$$

[1]) Die Maxima und Minima sind es ja, die der täglichen Temperaturkurve zumeist den Charakter verleihen.

[2]) J. Valentin: Täglicher Gang der Lufttemperatur in Österreich. Wien 1901. S. 201.

Nach Untersuchungen von Erk[1]) darf vielleicht noch hier eingereiht werden die Kombination

$$\frac{1}{4}\ (8^a + 2^p + 8^p + \text{Min.}).$$

3. Minderwertig sind

$$\frac{1}{4}\ (6^a + 2^p + 8^p + 8^p) \text{ und}$$

$$\frac{1}{4}\ (6^a + 1^p + 8^p + 8^p).$$

Ein grosser Vorzug der von Hann[2]) noch als recht gut bezeichneten Kombination

$$\frac{1}{3}\ (6^a + 2^p + 10^p)$$

ist die Äquidistanz der Termine. Diese Beobachtungszeiten sind aber unbequem für die Beobachter wegen der frühen Morgen- und der späten Abendstunden.

Die von J. Valentin[3]) als „direkt schlecht" bezeichnete Kombination

$$\frac{1}{4}\ (8^a + 2^p + 8^p + \text{Min.}),$$

die Erk „auf die Stufe der besseren dreistündigen Kombinationen" stellt,[4]) liefert das ganze Jahr hindurch in der Ebene sowohl, als auch auf Gipfelstationen zu niedrige Temperaturen.

Die zweistündigen Kombinationen liefern nie zuverlässige Werte; die beste unter ihnen ist wohl die Kombination

$$\frac{1}{2}\ (10^a + 10^p).$$

---

[1]) Fr. Erk: Die Bestimmung wahrer Tagesmittel der Temperatur. Siehe Anm. S. 12.

[2]) J. Hann: Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig. Tauchnitz 1905.

[3]) J. Valentin: Tägl. Gang d. Lufttemperatur in Österreich. Denkschr. k. Ak. Österr. Wien 1901. S. 211.

[4]) Nach den Ergebnissen der für München angestellten Untersuchungen. Diese Kombination wurde übrigens seinerzeit von der Seewarte empfohlen. Vergl. Fr. Erk, Die Bestimmung wahrer Tagesmittel der Temperatur. Abhandlungen der königl. bayerischen Akademie. Bd. XIV. München 1883.

Bei nur einer einzigen Ablesung täglich dürfte im allgemeinen der Termin 8 p noch am besten sein.

Alle diese Kombinationen wurden in ihrem Werte eingeschätzt nach Beobachtungen und Untersuchungen im Binnenlande und haben dementsprechend auch nur für das Binnenland Geltung. Die Wertschätzung der einzelnen Kombinationen darf deshalb nicht ohne weiteres auf maritime Lagen bezogen werden, weil der tägliche und jährliche Gang der Temperaturen an grossen Gewässern ganz beträchtlich abweicht von dem täglichen und jährlichen Gang im Binnenlande.

Die folgenden Tabellen[1]) sollen die Korrektionen angeben, die an den aus den angegebenen Kombinationen erhaltenen Temperaturen noch anzubringen sind, um die wahren Mittel zu erhalten.

Es sind aus Deutschland nur München, aus Österreich Kremsmünster, Wien (Hohe Warte) und Sonnblick gewählt worden.

Tab. I.

München h = 530 m.

	Jan.	April	Juli	Oktbr.	Jahr
$\frac{1}{4}(7+1+9+9)$	— 0.09	— 0.03	— 0.25	+ 0.07	— 0.09
$\frac{1}{4}(7+2+9+9)$	— 0.10	— 0.09	— 0.31	+ 0.03	— 0.13
$\frac{1}{4}(8+2+9+9)$	— 0.12	— 0.54	— 0.70	— 0.26	— 0.41
$\frac{1}{3}(6+2+10)$	— 0.22	+ 0.19	+ 0.06	— 0.05	— 0.02
$\frac{1}{2}$(Max. + Min.)	— 0.04	— 0.06	+ 0.06	— 0.27	— 0.07
$\frac{1}{4}$(8 + 2 + 8 + Min.)	+ 0.54	+ 0.38	+ 0.22	+ 0.43	+ 0.37
$\frac{1}{4}(6+2+8+8)$	— 0.20	— 0.15	— 0.39	— 0.14	— 0.24

[1]) Verschiedenen grösseren Tabellen entnommen, die J. Valentin gibt in seiner Abhandlung über den „Tägl. Gang d. Lufttemp. in Österreich“. Denkschr. der k. Ak. d. Wissenschaften (Österreich), Wien 1901.

Tab. II.

Kremsmünster I h = 384 m.

	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
1/4 (7 + 1 + 9 + 9)	— 0.07	— 0.06	— 0.10	+ 0.04	— 0.03
1/4 (7 + 2 + 9 + 9)	— 0.12	— 0.18	— 0.19	— 0.08	— 0.11
1/3 (6 + 2 + 10)	— 0.14	+ 0.11	+ 0.19	+ 0.04	+ 0.06
1/4 (8 + 2 + 9 + 9)	— 0.15	— 0.44	— 0.49	— 0.24	— 0.32
1/2 (Max. + Min.)	+ 0.02	— 0.36	— 0.33	— 0.22	— 0.22
1/4 (8 + 2+8+Min.)	+ 0.44	+ 0.48	+ 0 30	+ 0.40	+ 0.39
1/4 (6 + 2 + 8 + 8)	— 0.24	— 0.32	— 0.39	— 0.28	— 0.27

Tab. III.

Wien (Hohe Warte) h = 270 m.

	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
1/4 (7 + 1 + 9 + 9)	— 0.05	— 0.02	— 0.02	+ 0.08	+ 0.00
1/4 (7 + 2 + 9 + 9)	— 0.13	— 0.15	— 0.16	— 0.05	— 0.12
1/3 (6 + 2 + 10)	— 0.15	+ 0.20	+ 0.23	— 0.07	+ 0.05
1/4 (8 + 2 + 9 + 9)	— 0.13	— 0.45	— 0.46	— 0.17	— 0.30
1/2 (Max. + Min.)	+ 0.01	— 0.07	— 0.08	— 0.22	— 0.11
1/4 (8+2+8+Min.)	+ 0.43	+ 0 40	+ 0.32	+ 0.44	+ 0.38
1/4 (6 + 2 + 8 + 8)	—0.24	— 0.32	— 0.32	— 0.22	— 0.26

Tab. IV.

Sonnblick h = 3106 m.

	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
1/4 (7 + 1 + 9 + 9)	+ 0.02	— 0 03	— 0.02	+ 0.03	+ 0.00
1/4 (7 + 2 + 9 + 9)	— 0.01	— 0.08	— 0.08	— 0.01	— 0.04
1/3 (6 + 2 + 10)	— 0.04	— 0.01	+ 0.01	— 0.01	— 0.01
1/4 (8 + 2 + 9 + 9)	— 0.03	— 0.15	— 0.14	— 0.05	— 0.09
1/2 (Max. + Min.)	+ 0.06	— 0.02	+ 0.06	+ 0.11	+ 0.05
1/4 (8+2+8+Min.)	+ 0.41	+ 0.26	+ 0.24	+ 0.35	+ 0.32
1/4 (6 + 2 + 8 + 8)	— 0.04	— 0.13	— 0.15	— 0.06	— 0.08

5. Zur Charakterisierung des Klimas sind viel mehr als die Mitteltemperaturen des Tages diejenigen der Monate, Jahreszeiten und Jahre von Bedeutung.

Als Monatsmittel der Lufttemperatur bezeichnet man das arithmetische Mittel aus den einzelnen Tagesmitteln des Kalendermonats; als Jahreszeitenmittel das der drei Monate je einer der meteorologischen Jahreszeiten (Winter = Dezember, Januar, Februar usw.); als Jahresmittel das arithmetische Mittel aus den 12 Monatsmitteln. Eigentlich würde nur das 365tägige Mittel aller Tagesmittel dem genauen Jahresmittel entsprechen wegen der verschiedenen Länge der Monate, doch sind die Unterschiede der auf beiden Wegen gewonnenen Werte verschwindend klein.

6. So viele Kombinationen von Temperaturbeobachtungen auch aufgestellt worden sind, so entspricht doch keine Kombination dem wahren Temperaturmittel für einzelne Monate und das ganze Jahr zugleich.

Die Kombination $\frac{1}{3}$ ($6^a + 2^p + 9^p$) entspricht beispielsweise im Aprilmittel für München[1]) durchschnittlich genau der wahren mittleren Temperatur dieses Monats, während hier der Januar des aus dieser Kombination berechneten Mittels einer Korrektion von — 0.27°, das Jahr einer solchen von — 0.17° bedarf, um als wahres Mittel gelten zu können. Umgekehrt geben die aus der Kombination $\frac{1}{4}$ ($7^a + 1^p + 9^p + 9^p$) gebildeten Jahresmittel für Innsbruck durchschnittlich genau die wahren Jahres-

[1]) J. Valentin: Tägl. Gang d. Lufttemperatur in Österreich. Denkschr. k. Ak. (Österr.) 1901. S. 216.

mittel an, während die Korrektionen im Januar -0.09° und im September $+0.15^{\circ}$ betragen.

In den sächsischen meteorologischen Jahrbüchern sind die Lufttemperaturen für die einzelnen Monate und das Jahr bereits auf wahre Temperaturen reduziert angegeben.

Bis zum Jahre 1882, so lange noch C. Chr. Bruhns die Oberleitung über das sächsische meteorologische Netz inne hatte, waren die Beobachtungsstunden 6^{a}, 2^{p} und 10^{p} mit der Kombination $\frac{1}{3}(6^{a} + 2^{p} + 10^{p})$ eingeführt, eine Kombination, die wir oben als eine noch zulässige bezeichneten.

Seit dem Jahre 1882 steht P. Schreiber dem meteorologischen Zentralbureau in Sachsen vor. Auf seine Anregung hin wurden die Beobachtungstermine auf 8^{a}, 2^{p}, 8^{p} verlegt.

Wie aus einem damals erschienenen Aufsatz[1]) hervorgeht, ist Schreiber deshalb von den alten, ziemlich guten Beobachtungsstunden abgekommen, weil sie zu grosse Anforderungen an die „Opferwilligkeit der Beobachter“ stellen und eine peinliche Einhaltung der Termine nicht immer so sicher zu erwarten war, wie bei den jetzt eingeführten Beobachtungsstunden.

Als Tagestemperaturen ergaben sich ja wohl aus der Kombination $\frac{1}{3}(6^{a} + 2^{p} + 10^{p})$ im Sommerhalbjahr viel zu niedere Werte, wie aus den Registrierungen auf der Sternwarte zu Leipzig hervorging, aber im Winterhalbjahr entsprachen die erhaltenen Werte fast genau den wahren (24stündigen) Tagesmitteln.

---

[1]) P. Schreiber. Zur Herleitung wahrer Tagesmittel der Lufttemperatur aus drei- resp. viermaligen Beobachtungen. Meteórologische Zeitschrift 1885, S. 259.



Im Durchschnitte müssten die Tagesmittel in den einzelnen Monaten bei Verwendung der Kombination $\frac{1}{3} (6^a + 2^p + 10^p)$ in Leipzig, Prag und München um folgende Werte[1]) vermehrt oder vermindert werden, um dem wahren Tagesmittel zu entsprechen:

Tab. V.

	Leipzig h = 120 m	Prag h = 200 m	München h = 530 m
Januar	— 0.2	— 0.1	— 0.2
Februar	— 0.1	— 0.1	— 0.2
März	+ 0.0	+ 0.0	+ 0.0
April	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.2
Mai	+ 0.3	+ 0.3	+ 0.1
Juni	+ 0.3	+ 0.4	+ 0.0
Juli	+ 0.5	+ 0.4	+ 0.1
August	+ 0.5	+ 0.3	+ 0.2
September	+ 0.3	+ 0.2	+ 0.2
Oktober	+ 0.0	— 0.1	— 0.1
November	— 0.1	— 0.1	— 0.2
Dezember	— 0.1	— 0.1	— 0.2
Jahr	+ 0.1	+ 0.1	0.0

Beim Überblicken der Rubriken Leipzig und Prag kann man einen deutlich ausgeprägten Parallelismus erkennen, der weniger deutlich in den Korrektionen für München hervortritt. In München scheint, worauf auch J. Vatentin aufmerksam macht,[2]) der (tägliche) Temperaturgang irgendwie gestört zu sein, trotz der anscheinend sehr günstigen Lage des Beobachtungsortes, der Sternwarte zu Bogenhausen.

[1]) Siehe Anmerk. S. 15 unten.

[2]) J. Valentin: Tägl. Gang d. Temperatur von Österreich. S. 211.

Die im Juli nach der Kombination $^1/_3$ ($6^a + 2^p + 10^p$) gebildeten Mittelwerte müsste man nach obiger Tabelle in Leipzig um 0.5°, in Prag um 0.4° erhöhen, um die wahren mittleren Temperaturen dieses Monats zu erhalten.

Um sich für diese Fälle die zu niedrigen Temperaturen im Juli zu erklären, hat man nur zu beachten, dass die Ablesung um 6^a dem Minimum sehr nahe liegt und dass auch die Ablesung 10^p dem Minimum näher liegt, als dem Maximum. Am meisten kommt aber im Juli in Betracht die Ablesung um 2^p, die, besonders an heiteren Tagen, oft zwei Stunden und noch mehr vor der Eintrittszeit des Temperaturmaximums liegt.

Durch ähnliche Überlegungen wird man in den meisten Fällen alle grösseren Abweichungen der Ergebnisse von Terminbeobachtungen von den wahren Temperaturmitteln erklären können.

Was speziell Sachsen betrifft, so liefert die Kombination $^1/_3$ ($8^a + 2^p + 8^p$) stets zu hohe Tagestemperaturen, weil die verwendeten Beobachtungsstunden zu weit von der Zeit des Minimums abstehen. Da nun aber die täglichen Wärmeschwankungen in den verschiedenen Jahreszeiten verschieden sind, so kann die Korrektion keine konstante Zahl sein, sie muss sich vielmehr mit den Jahreszeiten ändern.

Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wird das wahre Mittel der Lufttemperatur berechnet nach der Formel:

$$\frac{8^a + 2^p + 8^p}{3} - c\left(2^p - \frac{8^a + 8^p}{2}\right)$$ [1])

Für den Koeffizienten c werden in den einzelnen Monaten folgende Werte eingesetzt:

[1]) Methode nach P. Schreiber, aus dem meteorologischen Jahrbuch von Sachsen. Jahrgang 1883. III. Teil.

Tab. VI.

Monat	c	Monat	c
Januar . . .	0.126	Juli	0.316
Februar . . .	0.112	August . . .	0.240
März	0.153	September . .	0.182
April	0.218	Oktober . . .	0.130
Mai	0.318	November . .	0.119
Juni	0.327	Dezember . .	0.114

Die auf diese Weise erhaltenen wahren Temperaturmittel sind nun die in den sächsischen meteorologischen Jahrbüchern enthaltenen.

In Bayern hatten die meisten Stationen bis vor kurzem die Beobachtungstermine 8^a, 2^p und 8^p. Die Mittelwerte wurden aber unter Beiziehung eines Extrems, des Minimums, nach der Kombination $^1/_4$ ($8^a + 2^p + 8^p$ + Min.) gebildet.

An einer kleineren Zahl von bayerischen Stationen wurde bisher als mittlere Temperatur des Tages einfach das arithmetische Mittel aus den beiden Extremen angenommen.

Diese Kombination zählt, wie die Tabellen auf Seite 15 und 16 lehren, zu den schlechteren; für Innsbruck beträgt die Korrektion im Jahresdurchschnitt 0.5^0.

Erst seit dem Jahre 1901 hat Bayern allgemein die Beobachtungstermine 7^a, 2^p und 9^p eingeführt, die schon seit Jahren in Preussen, Elsass-Lothringen, Baden und Württemberg, in neuerer Zeit auch in Hessen im Gebrauch sind. Die Mittelbildung erfolgt wie in den oben genannten Staaten nach der Kämtz'schen Kombination $^1/_4$ ($7^a + 2^p + 9^p + 9^p$), die als eine gute schon Erwähnung gefunden hat.

Von ausserdeutschen Nachbargebieten wurden eine grössere Anzahl von Beobachtungsstationen in Russland, Österreich und der Schweiz für die Zwecke unserer Arbeit mit verwendet. Auch hier sind überall, mit alleiniger Ausnahme einiger Stationen in Österreich, die Mannheimer Beobachtungsstunden mit der Kämtz'schen Art der Mittelbildung eingeführt.

Mit Ausnahme von Sachsen, wovon oben die Rede war, werden von allen deutschen, schweizerischen, russischen und den meisten österreichischen Stationen die Temperaturen nicht als reduzierte wahre Mittel, sondern so, wie sie sich als Resultat der Kombination ergeben, in die meteorologischen Jahrbücher eingetragen.

Auf die in Bayern und ganz besonders aber in Sachsen früher und jetzt verwendeten Kombinationen ist deshalb etwas ausführlicher eingegangen worden, weil sie im Folgenden verwendet werden müssen. Ausserdem war die nähere Betrachtung dieser Kombinationen wohl geeignet, die Bedeutung dieser ganzen Frage einigermassen ins richtige Licht zu setzen.

Es sollte durch diese Ausführungen, wenn auch nur kurz, angedeutet werden, wie kompliziert der Gang derartiger Untersuchungen ist, von welch' zahlreichen Gesichtspunkten aus die Bewertung der Kombinationen erfolgen, und wie man sich die ungenügenden Resultate einiger dieser Kombinationen erklären kann.

7. Im Frühjahr (1. April) 1892 ist die für das Verkehrsleben so bedeutsame mitteleuropäische (Zonen-) Zeit eingeführt worden, derzufolge nunmehr ganz allgemein die Uhren in Deutschland, Luxemburg, Österreich-Ungarn, Dänemark, Italien, Schweiz,

Schweden-Norwegen, Bosnien, Serbien und in der westlichen Türkei dieselbe Zeit angeben.

Diese Zeit richtet sich nach der Kulmination der Sonne über dem 15. Meridian östl. von Greenwich, der durch die deutschen Städte Stargard und Görlitz geht.

Um die meteorologischen Beobachtungstermine mit dem Sonnenstand in Übereinstimmung zu erhalten, müssen sie nach Ortszeit eingerichtet werden, sich also von den Verschiebungen frei halten, welche durch Einführung der M.-E. Z. für alle Orte entstanden, die nicht auf dem Meridian von Görlitz liegen.

Während also in Görlitz die Termine 7^a, 2^p und 9^p genau eingehalten werden können, ist überall westlich in Rücksicht auf die M.-E. Z. später, östlich früher zu beobachten.

Köln z. B. liegt um 8 Grade westlich vom Görlitzer Meridian, infolgedessen tritt hier der Höchststand der Sonne 32 Minuten später ein. Die Beobachtungszeiten in Köln sind demnach 7^{32}, 2^{32}, 9^{32} M.-E. Z.

Ähnliche Überlegungen ergeben für Marggrabowa ($7\frac{1}{2}^0$ östl. vom Görlitzer Meridian) die Beobachtungszeiten 6^{30}, 1^{30}, 8^{30} M.-E. Z.

Der Zeitunterschied zwischen der Kulmination der Sonne an der Ost- und West-Grenze des Deutschen Reiches beträgt 1 Stunde 7 Minuten, wovon 31 Minuten Verfrühung auf den östlichen und 36 Minuten Verspätung auf den westlichen Teil, vom Görlitzer Meridian aus gerechnet, entfallen.

Es ist klar, dass bei einem, von Westen nach Osten so weit ausgedehnten Gebiete die Beobachtungen

in Ortszeit die einzig richtigen d. h. unter sich vergleichbaren Werte liefern.

In den kleineren deutschen Bundesstaaten, die sich überwiegend von Norden nach Süden erstrecken, wie Elsass-Lothringen, Baden, Württemberg und Hessen, kommen die Unterschiede der Ortszeiten wenig in Betracht. In diesen Staaten wird vielmehr simultan d. h. gleichzeitig beobachtet.

Die badischen meteorologischen Stationen beobachten beispielsweise alle simultan nach Karlsruher Ortszeit um 7^{26}, 2^{26}, 9^{26}, Elsass-Lothringen nach Strassburger, Württemberg nach Stuttgarter, und ebenso jetzt Hessen nach Darmstädter Ortszeit.

Wenn aber auch in Bayern bei seiner immerhin ansehnlichen Ost-Westausdehnung simultan nach Münchner Ortszeit beobachtet wird, so erscheint dieses Verfahren nach den obigen Darlegungen doch nicht frei von Bedenken, da die Zeitdifferenz zwischen dem westlichsten Teil (Kusel in der Pfalz) und dem östlichsten Teil Bayerns (Passau) etwa 26 Minuten ausmacht.

II. Die Methode der Bearbeitung des Materials.

1. In der vorliegenden Arbeit sollen zehnjährige Wärmemittel zur Verwendung gelangen.

Als die beste Periode erwies sich für unsere Zwecke aus mannigfachen Gründen diejenige der Jahre 1891—1900, einmal deswegen, weil in diesem Zeitraum wärmere und kältere Jahre enthalten sind und dadurch wenigstens die Möglichkeit einer Annäherung an langjährige Mittel gegeben war.

Ausschlaggebend war aber, dass mit wenigen Ausnahmen die Temperaturen für die gewählte Periode in den Jahresbüchern fertig niedergelegt waren.

Da je zwei benachbarte Monate nur ziemlich geringe Unterschiede der Wärmeverteilung aufweisen, und da die Herstellung von 12 Monatskarten auch zu zeitraubend und kostspielig gewesen wäre, hat sich die Arbeit darauf beschränkt, die Wärmeverteilung im Jahresdurchschnitt und in den vier für die Jahreszeiten am meisten charakteristischen Monaten Januar, April, Juli und Oktober darzustellen.

Die Untersuchung begann damit, dass von den 345 verwendeten Stationen die Monatsmittel der erwähnten 4 Monate und die Jahresmittel für den gewählten Zeitraum 1891—1900 zusammengestellt wurden in der Form, wie dies die Tabellen Nr. IX und Nr. X zeigen.

Es geschah dann die Mittelbildung analog der Bildung von Monats- und Jahresmitteln der einzelnen

Jahre als arithmetisches Mittel aus diesem Zeitraum von 10 Jahren.

2. Bei der Besprechung der Reduktion von Kombinationen auf wahre Mittel ist schon angegeben worden, dass die meteorologischen Jahrbücher der deutschen Bundesstaaten mit Ausnahme Sachsens nicht die wahren, sondern diejenigen Temperaturen enthalten, die sich direkt aus den eingeführten Kombinationen ergeben, worunter hier die beiden Kombinationen $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9) und $^1/_4$ (7 + 1 + 9 + 9) als gleichwertig angesehen worden sind.

In der Tat ist hier die Übereinstimmung eine überaus grosse und für die Verwendung zur Konstruktion der Isothermen eine hinreichend genaue.

Wie die Tabellen Nr. I—IV zeigen, beträgt der Unterschied $^1/_4$ (7 + 1 + 9 + 9) minus $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9) im Jahresdurchschnitt:

Tab. VII.

München	Krems-münster	Wien	Sonnblick
0.04°	0.08°	0.12°	0.04°

Der vorliegenden Arbeit ist die Kombination $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9), die wir nun als nahezu gleichwertig mit der Kombination $^1/_4$ (7 + 1 + 9 + 9) erkannt haben, zu Grunde gelegt worden. Die Mitteltemperaturen aus diesen Kombinationen weichen ja auch nur wenig ab von den wahren Mitteltemperaturen.

Nach Erk sind an der Kombination $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9) z. B. in München folgende Korrektionen anzubringen, um wahre Monats- und Jahresmittel zu erhalten:

Tab. VIII.

Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
— 0.10	— 0.09	— 0.31	+ 0.03	— 0.13

Wenn wir nun diese Kombination als die grundlegende ansehen, so ist es selbstverständlich, dass alle andern im Gebiete noch vorkommenden Kombinationen auf diese reduziert werden müssen. Dadurch erst wird die ursprünglich vorhandene Ungleichwertigkeit der Beobachtungsergebnisse aufgehoben und eine strenge Vergleichbarkeit der Temperaturen ermöglicht.

3. Manche der verwendeten Stationen lieferten nur lückenhafte Beobachtungsangaben (verursacht durch Krankheit eines Beobachters oder durch Verlegung der Stationen u. a.), und es war deshalb die erste Aufgabe, diese Lücken durch Interpolation auszufüllen.

Das Interpolieren geschieht durch Vergleichen mit andern Stationen, wobei als leitender Gesichtspunkt die Erfahrung gilt, dass die Temperaturen an ein und demselben Ort in verschiedenen Jahren viel grösseren Veränderungen unterliegen, als die Temperaturdifferenzen in zwei benachbarten Orten in derselben Zeit; mit anderen Worten, die Temperaturdifferenzen an zwei benachbarten Orten sind viel konstanter, als die Temperaturwerte selbst.

Bei der Interpolation ist folgendes ganz besonders zu beobachten:

a) Die Station, mit der verglichen werden soll, muss vollständige Temperaturangaben besitzen.

b) Die zu vergleichenden Stationen dürfen nicht zu weit von einander entfernt liegen.
c) Die Höhenunterschiede dürfen keine grossen sein.

Ad b und c ist zu bemerken, dass man hier keine bestimmte Entfernung resp. keinen bestimmten Höhenunterschied als Maximum des Erlaubten angeben kann. Nur für die österreichischen Alpenländer ist eine Formel für die Veränderlichkeit der Temperaturdifferenzen aufgestellt worden. [1])

Die grösste Entfernung zweier Vergleichsstationen überschreitet in der norddeutschen Ebene nicht 100 km, in dem durch ein mannigfaltig gegliedertes Relief ausgezeichneten Süddeutschland nicht 60 km.

In Württemberg, wo die Stationen durchschnittlich in einer Höhe von 500 m, also im Verhältnis zum Relief des Landes ziemlich hoch liegen, wurde als Maximum der Höhendifferenz zweier Stationen, die man zwecks Interpolation miteinander vergleichen musste, 200 m erreicht; alle andern Vergleichsstationen hatten als Höhendifferenz weniger als 100 m.

In seinen „Temperaturverhältnissen der österreichischen Alpenländer" weist Hann nach, dass die Veränderlichkeit der Temperaturdifferenzen in diesem beschränkten Gebiete im Durchschnitt ausgedrückt werden kann durch die Gleichung

$$V = 0.28 + 0.00131\ E + 0.0283\ \triangle H,$$

wobei unter E die Entfernung der zu vergleichenden Stationen in Kilometern, unter $\triangle H$ die Höhendifferenz in Hektometern verstanden werden soll. [2])

[1]) W. Trabert, Isothermen von Österreich. Denkschr. d. kais. Ak. d. W. Math.-Nat. Klasse. 73. Band, S. 351.

[2]) Aus W. Trabert: Isothermen von Österreich Denkschr. k. Ak. (Österr.), Math.-Naturwiss. Kl. Wien 1901, S. 351.

Wir ersehen aus dieser Gleichung, dass im allgemeinen bei der Interpolation mehr auf eine geringe Höhendifferenz, als auf die Entfernung der beiden Stationen zu sehen ist, denn ein Höhenunterschied von 100 m würde in der angeführten Gleichung gerade so schwer wiegen, wie eine Entfernung von 21.6 km in der Ebene.

Eine ferner gelegene Vergleichsstation mit möglichst übereinstimmender Höhenlage ist demnach gegenüber einer näher gelegenen mit grösserem Unterschied der Höhenlagen vorzuziehen.

Bei der Interpolation ist darauf geachtet worden, dass die Mittel nur da gebildet wurden, wo Temperaturangaben von mindestens 5 Jahren vorlagen, da sonst die aus der Interpolation gewonnenen Werte keine genügende Genauigkeit besassen.

Im folgenden soll an einem Beispiel (vergl. Tab. IX—XI) gezeigt werden, wie die Interpolation praktisch durchgeführt wird.

Zum Vergleich sind die preussischen meteorologischen Stationen Schmücke und Inselsberg beigezogen worden, die bei einer Höhendifferenz von 5 m ca. 33 km von einander entfernt liegen, und zwar Schmücke als Vergleichsstation mit vollständigen Temperaturangaben, Inselsberg mit nur 8jährigen Beobachtungen als zu interpolierende Station.

Es werden zunächst die Temperaturdifferenzen der Monats- und Jahresmittel gebildet und zwar in diesem Falle von 1891—1898. Die Differenz des Januarmittels von Schmücke minus demjenigen von Inselsberg beträgt im Jahre 1891 — 0.1°, im Jahre 1892 in demselben Monat 0.0° usw.

Tab. IX.

Schmücke

$\lambda = 10^0\ 48'$; $\varphi = 50^0\ 39'$; H = 911 m

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
1891	— 7.4	0.6	11.8	6.7	3.7
92	— 4.8	3.2	11.9	3.5	3.8
93	— 9.8	5.2	13.4	5.8	4.0
94	— 6.5	5.6	13.6	3.9	4.3
95	— 7.4	4.3	13.2	3.0	3.6
96	— 4.5	1.3	12.7	5.1	3.6
97	— 5.9	3.0	12.6	5.1	4.4
98	0.1	2.6	10.1	5.8	4 9
99	— 2.2	2.5	13.2	5.0	4.2
1900	— 2.9	2.3	14.5	4.4	4.6
10jähr. Mittel	— 5.13	3.06	12.70	4.83	4.11

Tab. X.

Inselsberg

$\lambda = 10^0\ 28'$; $\varphi = 50^0\ 51'$; H = 906 m

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
1891	— 7.3	0.4	11.7	6.4	3.1
92	— 4.8	3.4	11.8	3.3	3.8
93	— 9.4	5.8	13.0	5.9	4.1
94	— 4.9	6.8	13.3	3.8	4.2
95	— 7.5	4.6	12.8	3.0	3.7
96	— 4.5	1.1	12.6	4.9	3.5
97	— 6.2	3.0	12.0	5.1	4.2
98	— 0.1	2.4	9.8	5.7	4.9
99	—	—	—	—	—
1900	—	—	—	—	—
10jähr. Mittel	— 4.9	3.3	12.4	4.7	4.0

Tab. XI.

Schmücke minus Inselsberg

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
1891	— 0.1	0.2	0.1	0.3	0.6
92	0.0	— 0.2	0.1	0.2	0.0
93	— 0.4	— 0.6	0.4	— 0.1	— 0.1
94	+ 1.6	— 1.2	0.3	0.1	0.1
95	+ 0.1	— 0 3	0.4	0.0	— 0.1
96	0.0	+ 0.2	0.1	0.2	0.1
97	+ 0.3	+ 0.0	0.6	0.0	0.2
98	0.0	+ 0.2	0.3	0.1	0.0
99	—	—	—	—	—
1900	—	—	—	—	—
Summa	— 1.78	—1.7	2.3	0.8	0.8
Mittl. Differenz	— 0.22	— 0.21	0.3	0.1	0.1

Die Differenzen sind in die entsprechende Rubrik der Tabelle Nr. XI eingetragen worden.

Bilden wir nun das arithmetische Mittel der einzelnen monatlichen Differenzen für die 8 Jahre 1891—1898, so erhalten wir den mittleren Unterschied zwischen den beiden Stationen, in unserem Beispiel im Januar rund — 0.2; mit andern Worten: die Januartemperatur ist auf dem Inselsberg um 0.2° wärmer als in Schmücke.

Da von der letzteren das 10jährige Januar-Mittel mit 5.1° berechnet ist, so ergibt sich somit das 10jährige Januarmittel von Inselsberg mit — 4.9°.

Für die Berechnung der andern Monatsmittel und der Jahresmittel gelten dieselben Überlegungen.

4. Wir haben bereits festgestellt, dass Sachsen in seinen Jahrbüchern nicht die unseren Kombinationen

entsprechenden, sondern ‚wahre Temperaturen angibt, während Bayern wenigstens für unsere Periode die Mitteltemperaturen zum Teil aus der Kombination $^1/_4$ (8 + 2 + 8 + Min.), zum Teil aus der Kombination $^1/_2$ (Max. + Min.) abgeleitet und in seinen Jahrbüchern dargestellt hat.

Die Temperaturen der Stationen in diesen beiden Ländern mussten daher so verändert werden, dass sie den aus der Kombination $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9) berechneten Werten entsprachen.

a) Reduktion in Sachsen.

Was zunächst die wahren Temperaturen in Sachsen betrifft, so war das Verfahren zur Herstellung der Homogenität ein verhältnismässig einfaches.

Nachdem die Temperaturen durch Interpolation vervollständigt und die Mittel gebildet waren, wurden sie einfach nach den Korrektionszahlen von Erk[1]) reduziert.

Unter der Überschrift „Jährlicher Gang der Reduktionen für Kombinationen, berechnet aus 10 (7) Normalstationen“ gibt der Verfasser Werte an, die so zu verstehen sind, dass die Korrektionsgrössen dem Ergebnis der Kombination $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9) hinzuzufügen sind, um die wahre Temperatur zu erhalten.

In der folgenden Tabelle XII werden die Erk'schen Grössen abgerundet so wiedergegeben, wie sie im Folgenden zur Verwendung gelangten.

Tab. XII.

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
$^1/_4$(7+2+9+9) auf wahre Mittel	— 0.1	— 0.1	— 0.2	+ 0.0	— 0.1

[1]) Aus Erk, Fr.: Die Bestimmung wahrer Tagesmittel der Temperatur. Abh. d. k. bayer. Ak. Bd. XIV.

In Sachsen haben wir aber den umgekehrten Fall, nämlich die wahre Temperatur auf den Kombinationswert $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9) zurückzuführen. Es sind also die Vorzeichen in der Tabelle XII zu vertauschen.

Wenn wir z. B. für Leipzig die 10jährigen Mittel berechnet haben mit

Tab. XIII.

Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
— 1.3	8.2	18.2	9.0	8.8

so werden die reduzierten Temperaturen die folgenden sein:

Tab. XIV.

Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
— 1.2	8.3	18.4	9.0	8.9

So viel über die Verhältnisse in Sachsen.

b) Reduktion in Bayern.

In Bayern ist die Herstellung der Homogenität bedeutend komplizierter, infolgedessen auch die Genauigkeit und Verlässlichkeit eine weniger sichere.

Bei den Kombinationen $^1/_4$ (8 + 2 + 8 + Min.) und $^1/_2$ (Max + Min.) gelangt man erst auf Umwegen zu dem erwünschten Ziele.

Zuerst sind die Temperaturen auf wahre zurückzuführen, dann erst auf den Kombinationswert $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9).

Die von Erk (nach 10 Normalstationen) ermittelten Werte kamen hier zur Verwendung. Es waren folgende Korrekturen anzubringen:

Tab. XV.

	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
$^1/_4$ (8+2+8+Min.) auf wahre Mittel	0.58	0.38	0.22	0.43	0.36
$^1/_2$ (Max. + Min.) auf wahre Mittel	— 0.05	— 0.23	—0.19	— 0.32	—0.18

Nach Hinzufügen dieser Grössen zu den betreffenden Kombinationswerten haben wir die wahren Werte, die nun, wie in Sachsen, nach den Grössen

Tab. XVI.

	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Wahre Mittel auf $^1/_4$ (7+2+9+9)	+ 0.1	+ 0.1	+ 0.2	+ 0.0	+ 0.1

zu korrigieren sind.

Wenn man, wie es in Bayern der Fall ist, viele Stationen auf diese Weise zu korrigieren hat, so wird man die entsprechenden Korrektionsgrössen vereinigen, damit die gewünschte Temperatur durch eine einzige Operation erhalten wird. Man wird also die Korrektionen $^1/_4$ (8 + 2 + 8 + Min.) — wahres Mittel — $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9) und $^1/_2$ (Max. + Min.) — wahres Mittel — $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9) zusammenstellen, wie es in der folgenden Tabelle XVII geschehen ist:

Tab. XVII.

	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
$^1/_4$ (8 + 2 + 8 + Min.) — wahr. Mittel — $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9)	0.7	0.5	0.4	0.4	0.4
$^1/_2$(Max.+Min.) — wahr. Mittel — $^1/_4$ (7 + 2 + 9 + 9)	0.0	— 0.1	0.0	— 0.3	— 0.1

Die Mittelbildung ergab z. B. für Kissingen, wo die Kombination $^1/_4$ (8 + 2 + 8 + Min.) im Gebrauch ist, die Temperaturen:

Tab. XVIII.

Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
— 2.7	7.6	17.2	7.7	7.8

Nach der Reduktion mussten die Temperaturen also folgende sein:

Tab. XIX.

Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
— 2.0	8.1	17.6	8.1	8.2

Auch bei einigen österreichischen Stationen mussten Reduktionen von verschiedenen Kombinationswerten auf unsern Kombinationswert vorgenommen werden; es würde aber zu weit führen, sie alle hier aufzuzählen.

5. Fassen wir die an dem Material vorgenommenen Operationen zusammen, so sehen wir, dass sie sich bei den meisten verwendeten Stationen nach vorausgegangener Interpolation nur auf die Mittelbildung beschränkten, während die Operationen an den sächsischen, bayrischen und teilweise österreichischen Stationen in der folgenden Reihenfolge vorgenommen wurden:

1) Interpolation (je nach Bedarf),

2) Mittelbildung,

3) Reduktion, und zwar bei Sachsen einfache, in Bayern doppelte Reduktion.

Interpolationen wurden an 74 Stationen, Reduktionen an 63 Stationen vorgenommen, während die Mittelbildung für 345, d. h. für alle zur Konstruktion zu verwendenden Stationen ausgeführt wurde.

Auf diese Weise wurde das ganze Material auf eine gemeinsame Grundlage gebracht und die Homogenität so weit hergestellt, als es mit unsern heutigen Berechnungsmethoden möglich ist.

Die fertigen Mittelwerte, die aus all den beschriebenen Operationen hervorgegangen sind, befinden sich anschliessend an diesen Abschnitt in der Tabelle XX in Verbindung mit der Angabe der geographischen Lage und der Seehöhe der Stationen zusammengestellt.

Diese Mitteltemperaturen entsprechen also dem 10jährigen Mittel des Zeitraums 1891—1900 nach der Kombination $\frac{1}{4}\,(7^{a} + 2^{p} + 9^{p} + 9^{p})$.

Tab. XX.

1. Elsass-Lothringen.

	Meereshöhe in m	Geogr.[1]) Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Strassburg, Univ.	144	31 M 4 S	48° 35′	—0.6	10.0	18.6	9.6	9.5
Rothau	349	28 M 48 S	48° 27′	—1.0	7.8	16.6	8.6	8.2
Münster i./Els.	392	28 M 32 S	48° 2′	—0.9	8.3	17.7	8.8	8.6
Colmar	189	29 M 32 S	48 4′	+0.2	10.6	19.7	10.3	10.4
Grosser Belchen	1394	28 M 24 S	47° 53′	—4.5	2.0	11.0	4.3	3.4
Mülhausen	242	29 M 20 S	47° 45′	—0.4	10.1	19.1	9.9	9.8
Metz	177	24 M 36 S	49° 7′	+0.4	9.4	18.0	9.5	9.5
Saargemünd	206	28 M 16 S	49° 7′	—0.3	9.4	18.1	9.2	9.3
Château-Salins	347	26 M 0 S	48° 51′	—1.0	8.7	17.3	8.9	8.7
Gondrexange	275	27 M 47 S	48° 41′	—0.7	8.7	17.8	9.0	8.9

2. Baden.

	Meereshöhe in m	Geogr.[1]) Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Meersburg	486	37 M 4 S	47° 42′	—1.4	8.6	18.2	9.4	8.9
Höchenschwand	1005	32 M 40 S	47° 44′	—3.1	5.1	14.4	6.5	5.9
Donaueschingen	690	34 M 0 S	47° 47′	—3.9	6.2	15.9	6.9	6.4
Villingen	715	33 M 8 S	48° 4′	—4.2	5.4	15.1	6.2	5.8
Todtnauberg	1022	31 M 44 S	47° 51′	—2.8	5.1	14.1	6.7	6.0
Badenweiler	401	30 M 40 S	47° 48′	—0.8	9.0	17.7	9.6	9.1
Freiburg	281	31 M 24 S	48° 0′	+0.1	10.4	19.2	10.6	10.3
Gengenbach	181	32 M 4 S	48° 24′	—0.8	9.3	18.3	9.9	9.3
Kniebis	904	33 M 11 S	48° 28′	—2.8	5.3	14.0	6.6	6.0
Baden	217	32 M 56 S	48° 46′	—0.4	9.5	18.3	9.7	9.4
Karlsruhe	124	33 M 40 S	49° 1′	—0.1	10.0	19.1	9.8	10.0
Mannheim	99	33 M 48 S	49° 29′	—0.2	10.2	19.3	10.1	10.0
Heidelberg	120	34 M 48 S	49° 25′	+0.4	10.3	19.1	10.5	10.2
Buchen	345	37 M 16 S	49° 31′	+2.3	7.5	16.8	7.9	7.7
Wertheim	149	38 M 4 S	49° 46′	—1.3	9.0	18.2	8.9	8.9

[1]) Die Länge ist in Zeitunterschied gegen Greenwich ausgedrückt.

3. Württemberg.

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Altshausen	595	38 M 9 S	47° 56′	—2.6	7.8	17.3	7.9	7.7
Baldern	575	41 M 15 S	48° 54′	—3.0	7.2	16.5	7.8	7.4
Biberach	537	39 M 15 S	48° 6′	—2.7	7.4	17.3	7.9	7.5
Böttingen	908	35 M 14 S	48° 6′	—4.3	5.0	14.6	6.2	5.4
Calw	350	34 M 58 S	48° 43′	—1.2	7.9	17.3	8.6	8.3
Dobel	687	33 M 59 S	48° 48′	—2.2	6.6	15.8	7.7	7.2
Freudenstadt	721	33 M 39 S	48° 28′	—2.3	6.1	15.6	7.5	6.9
Friedrichshafen	408	37 M 55 S	47° 39′	—1.5	8.3	18.1	9.1	8.6
Gaildorf	333	39 M 5 S	49° 0′	—1.3	7.8	17.5	8.7	8.2
Heidenheim	495	40 M 37 S	48° 41′	—3.2	7.0	16.5	7.5	7.1
Heilbronn	171	36 M 53 S	49° 8′	—0.7	9.7	18 5	9.8	9.5
Hohenheim	402	36 M 57 S	48° 43′	—2.0	8.4	17.4	8.8	8.3
Isny	721	40 M 9 S	47° 41′	—2.8	7.3	16.7	8.1	7.4
Kirchberg b. Sulz	577	34 M 56 S	48° 21′	—2.1	7.6	17.0	8.6	7.9
Kirchheim a. Teck	322	37 M 48 S	48° 39′	—1.5	8.9	17.9	9.2	8.9
Mergentheim	210	39 M 5 S	49° 29′	—1.1	9.1	18.4	9.3	9.1
Schopfloch	764	38 M 8 S	48° 32′	—2.6	6.4	15.6	7.7	6.9
Stuttgart	269	36 M 43 S	48° 47′	—0.2	9.9	19.0	10.2	9.9
Ulm	479	39 M 57 S	48° 24′	—2.6	7.9	17.3	8.6	7.9
Wildbad	425	34 M 8 S	48° 45′	—2.2	6.5	16.2	8.2	7.6
Schloss Zeil	747	39 M 59 S	47° 52′	—2.8	6.8	16.4	8.0	7.2

4. Bayern.

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Kissingen	209	40 M 18 S	50° 12′	—2.0	8.1	17.6	8.1	8.2
Bayreuth	359	46 M 17 S	49° 57′	—2.6	7.3	17.0	7.9	7.6
Bamberg	288	43 M 32 S	49° 53′	—1.8	8.0	17.6	8.5	8.2

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Würzburg	179	$39^{M} 44^{S}$	$49^{0} 48'$	—1.0	8.9	18.4	8.9	9.0
Nürnberg	315	$44^{M} 18^{S}$	$49^{0} 27'$	—1.8	8.2	18.3	8.6	8.5
Kaiserslautern	242	$31^{M} 4^{S}$	$49^{0} 27'$	—0.7	8.3	17.7	8.7	8.7
Ludwigshafen	100	$33^{M} 48^{S}$	$49^{0} 29'$	—0.1	9.9	19.1	9.9	9.9
Ansbach	414	$42^{M} 18^{S}$	$49^{0} 18'$	—2.6	7.5	17.4	7.8	7.7
Weissenburg	427	$43^{M} 53^{S}$	$49^{0} 2'$	—2.3	7.6	17.7	8.4	8.1
Regensburg	358	$48^{M} 23^{S}$	$49^{0} 1'$	—3.2	8.2	18.3	8.3	8.1
Passau	309	$53^{M} 52^{S}$	$48^{0} 34'$	—2.7	8.4	18.1	8.8	8.1
Landshut	395	$48^{M} 38^{S}$	$48^{0} 32'$	—3.1	7.8	17.9	8.0	7.8
Augsburg	500	$43^{M} 36^{S}$	$48^{0} 22'$	—2.3	8.0	18.0	8.6	8.0
München St.	529	$46^{M} 26^{S}$	$48^{0} 9'$	—3.0	7.3	17.2	8.1	7.4
Hohenpeissenberg	994	$44^{M} 3^{S}$	$47^{0} 48'$	—2.7	5.3	14.8	7.3	6.2
Wendelstein	1727	$48^{M} 3^{S}$	$47^{0} 42'$	—5.7	0.0	9.5	3.5	2.0
Mainz	90	$33^{M} 5^{S}$	$50^{0} 0'$	—0.0	9.9	19.0	9.5	9.8
Arnstein	234	$39^{M} 52^{S}$	$49^{0} 59'$	—1.2	8.8	18.2	8.5	9.0
Hof	473	$47^{M} 41^{S}$	$50^{0} 19'$	—3.4	6.4	16.1	7.9	6.8
Erlangen	281	$44^{M} 3^{S}$	$49^{0} 36'$	—1.9	8.5	18.4	9.3	8.3
Grünstadt	167	$32^{M} 40^{S}$	$49^{0} 34'$	—0.9	10.0	19.4	9.8	9.6
Kusel	226	$29^{M} 36^{S}$	$49^{0} 32'$	—1.4	8.0	17.1	8.7	8.1
Amberg	519	$47^{M} 29^{S}$	$49^{0} 27'$	—3.8	7.5	17.6	8.0	7.3
Cham	386	$50^{M} 39^{S}$	$49^{0} 13'$	—3.7	7.4	17.5	8.6	7.5
Landau	145	$32^{M} 26^{S}$	$49^{0} 12'$	—0.5	9.9	19.4	10.4	9.8
Metten	320	$51^{M} 40^{S}$	$48^{0} 51'$	—3.4	8.6	18.7	9.4	8.2
Ingolstadt	369	$45^{M} 46^{S}$	$48^{0} 45'$	—3.3	8.3	19.2	8.9	8.1
Eggenfelden	417	$51^{M} 4^{S}$	$48^{0} 24'$	—3.7	7.5	17.6	8.3	7.4
Rosenheim	446	$48^{M} 31^{S}$	$47^{0} 51'$	—3.2	7.8	17.9	9.1	7.9
Lindau	399	$38^{M} 43^{S}$	$47^{0} 33'$	—1.6	8.6	18.7	10.1	8.4

5. Sachsen.

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Leipzig, Sternw.	119	$49^{M}\,34^{S}$	51° 20′	—1.2	8.3	18.4	9.0	8.9
Dresden-Altst.	119	$54^{M}\,58^{S}$	51° 2′	—0.6	8.7	18.5	9.6	9.2
Bautzen	214	$57^{M}\,47^{S}$	51° 11′	—1.6	8.0	18.2	9.4	8.7
Zittau	263	$59^{M}\,17^{S}$	50° 54′	—2.6	7.5	17.2	8.4	7.9
Chemnitz Schloss	312	$51^{M}\,42^{S}$	50° 51′	—1.7	7.2	16.7	8.4	7.9
Plauen	385	$48^{M}\,34^{S}$	50° 30′	—1.7	7.2	17.5	8.2	8.0
Freiberg	403	$53^{M}\,23^{S}$	50° 55′	—1.7	6.8	16.5	8.5	7.7
Schneeberg	442	$50^{M}\,37^{S}$	50° 36′	—2.1	6.5	16.7	8.1	7 5
Altenberg	754	$55^{M}\,4^{S}$	50° 46′	—4.1	4 5	14.3	6.5	5.5
Reitzenhain	777	$52^{M}\,55^{S}$	50° 34′	—4.8	3.9	13.9	5.6	4.8
Fichtelberg	1223	$51^{M}\,50^{S}$	50° 26′	—5.7	1.6	11.0	3.9	2.8
Zschadrass	222	$51^{M}\,20^{S}$	51° 9′	—1.5	8.0	17.8	9.4	8.7

6. Preussen.

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Memel	10	$84^{M}\,32^{S}$	55° 43′	—3.9	5.1	17.6	8.3	6.9
Tilsit	14	$87^{M}\,36^{S}$	55° 5′	—4.8	5.6	17.9	7.4	6.6
Königsberg	6	$82^{M}\,0^{S}$	54° 43′	—3.7	5.9	18.0	8.2	7.2
Insterburg	40	$87^{M}\,12^{S}$	54° 38′	—4.5	6.0	18.0	7.7	6.9
Gross-Blauden	235	$89^{M}\,8^{S}$	54° 12′	—5.7	4.6	16.6	6.7	5.7
Marggrabowa	162	$90^{M}\,0^{S}$	54° 2′	—5.8	5.0	17.2	6.7	5.9
Klausen	135	$88^{M}\,28^{S}$	53° 48′	—5.3	5.6	17.9	7.5	6.6
Osterrode i./Ostp.	112	$79^{M}\,52^{S}$	53° 42′	—4.2	6.0	17.9	7.9	7.1
Altstadt b.Gilgenb.	190	$80^{M}\,0^{S}$	53° 28′	—5.0	5.5	17.1	7.5	6.4
Bromberg	42	$72^{M}\,0^{S}$	53° 8′	—3.2	7.2	18.8	8.2	8.0
Konitz	163	$70^{M}\,16^{S}$	53° 42′	—3.8	6.0	17.4	7.5	7.0
Hela	5	$75^{M}\,12^{S}$	54° 36′	—1.6	4.9	17.2	9.5	7.6
Lauenburg	28	$71^{M}\,0^{S}$	54° 33′	—2.6	5.8	17.3	8.4	7.3

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Köslin	47	$64^{M}\ 44^{S}$	54° 12′	—2.8	5.7	16.8	8.1	7.1
Schivelbein	97	$63^{M}\ 4^{S}$	53° 47′	—3.2	6.2	17.0	7.9	7.3
Neustettin	139	$66^{M}\ 48^{S}$	53° 43′	—3 5	6.0	17.1	7.7	7.1
Deutsch-Krone	118	$65^{M}\ 52^{S}$	53° 17′	—3.4	6.5	17.9	8.0	7.5
Pammin	60	$62^{M}\ 0^{S}$	53° 13′	—3.9	7.1	17.7	8.3	7.8
Stettin	35	$58^{M}\ 16^{S}$	53° 26′	2.2	7.4	18.2	8.6	8.3
Prenzlau	23	$55^{M}\ 28^{S}$	53° 20′	—2.4	7.4	18.0	8.7	8.3
Neustrelitz	76	$52^{M}\ 16^{S}$	53° 22′	—2.1	7.2	17.6	8.4	8.0
Waren	68	$50^{M}\ 44^{S}$	53° 31′	—2.2	6.9	17.3	8.5	7.9
Demmin	6	$52^{M}\ 8^{S}$	53° 55′	—2.0	6.7	17.0	8.4	7.8
Schwerin (Realg.)	44	$45^{M}\ 40^{S}$	53° 38′	—1.4	7 2	17.1	8.6	8.1
Putbus	62	$53^{M}\ 52^{S}$	54° 21′	—1.8	5.8	16.6	8.4	7.4
Rostock	27	$48^{M}\ 24^{S}$	54° 5′	—1.6	6.6	16.7	8.4	7.8
Kirchdorf a. Poël	6	$45^{M}\ 44^{S}$	54° 0′	—1.5	6.5	16.3	8.4	7.7
Marnitz	93	$47^{M}\ 44^{S}$	53° 19′	—2.0	7.0	16.8	8.1	7.7
Kyritz	50	$49^{M}\ 36^{S}$	52° 57′	—2.3	7.2	16.7	8.0	7.7
Brandenburg a. H.	33	$50^{M}\ 12^{S}$	52° 25′	—1.6	8.0	17.9	8.6	8.5
Potsdam	85	$52^{M}\ 16^{S}$	52° 23′	—1.9	7.6	17.4	8.6	8.2
Heinersdorf (Kreis Teltow)	42	$53^{M}\ 20^{S}$	52° 23′	—1.8	7.7	18.1	8.7	8.5
Berlin Teltowerstr.	49	$53^{M}\ 32^{S}$	52° 30′	—1.1	8.6	18.9	9.4	9.2
Berlin N. Inval.-Str.	51	$53^{M}\ 28^{S}$	52° 31′	—1.3	8.4	18.6	9.3	9.1
Blankenburg	45	$53^{M}\ 48^{S}$	52° 36′	—2.1	7.5	17.7	8.6	8.2
Frankfurt a. O.	59	$58^{M}\ 16^{S}$	52° 21′	—2.4	7.9	18.3	8.7	8.4
Landsberg	70	$60^{M}\ 56^{S}$	52° 44′	—2.9	7.4	17.7	8.4	7.9
Paprotsch	75	$64^{M}\ 32^{S}$	52° 17′	—3.3	7.3	17.5	8.2	7.7
Samter	82	$66^{M}\ 20^{S}$	52° 37′	—2.8	7.4	18.1	8.3	8.0
Posen (Jersitz)	92	$67^{M}\ 36^{S}$	52° 25′	—3.2	7.5	18.5	8.5	8.1
Posen	65	$67^{M}\ 44^{S}$	52° 25′	—2 7	7.8	18.7	8.6	8.3

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Tremessen	120	$71^{M} 16^{S}$	52° 33′	—3.5	7.1	18.5	8.4	7.8
Ostrowo	141	$71^{M} 16^{S}$	51° 39′	—3.2	7.6	18.2	8.8	8.0
Fraustadt	102	$65^{M} 16^{S}$	51° 48′	—2.8	7.9	18.5	8.7	8.3
Grünberg i. Schl.	151	$62^{M} 0^{S}$	51° 56′	—2.7	7.5	17.9	8.7	8.1
Liegnitz	129	$64^{M} 40^{S}$	51° 13′	-2.6	7.6	18.0	8.8	8.3
Breslau	147	$68^{M} 8^{S}$	51° 7′	—2.3	8.2	18.9	9.6	8.8
Oppeln	175	$71^{M} 40^{S}$	50° 40′	—2.8	7.9	18.6	9.6	8.5
Rosenberg i. O.-Schl.	240	$73^{M} 44^{S}$	50° 53′	—3.6	6.8	17.4	9.4	7.4
Beuthen i. O.-Schl.	291	$75^{M} 40^{S}$	50° 21′	—3.6	7.3	17.6	8.8	7.6
Ratibor	198	$72^{M} 52^{S}$	50° 6′	—3.0	7.9	18.3	9.0	8.2
Glatzer Schneeb.	1217	$67^{M} 20^{S}$	50° 12′	—6.1	1.2	11.4	3.8	2.5
Brand	790	$66^{M} 12^{S}$	50° 17′	—5.2	3 9	14 3	6.0	4.8
Reinerz (Bad)	560	$65^{M} 36^{S}$	50° 24′	—4.2	5.1	15.4	7.2	6.0
Glatz	286	$66^{M} 36^{S}$	50° 27′	—4.0	6.8	16.8	8.6	7.3
Weigelsdorf	405	$66^{M} 32^{S}$	50° 39′	—3.0	6.7	17.1	8.5	7.5
Friedland Kr. Wald	506	$64^{M} 44^{S}$	50° 40′	—4.9	5.6	15.8	7.1	6.1
Krummhübel	585	$63^{M} 4^{S}$	50° 46′	—3.1	5.5	15.3	7.6	6.5
Wang	873	$62^{M} 32^{S}$	50° 47′	—4.8	4.8	13.4	5.5	4.4
Schneekoppe	1603	$62^{M} 36^{S}$	50° 44′	—7.8	1.6	8.6	1.6	0.3
PrinzHeinr.-Baude	1410	$62^{M} 24^{S}$	50° 45′	—7.2	0.7	10.0	2.5	1.3
Schreiberhau	637	$62^{M} 8^{S}$	50° 51′	—4.0	4 5	14.6	7.0	5.6
Warmbrunn	345	$62^{M} 24^{S}$	50° 52′	—3.7	6.3	16.5	7.7	6.9
Eichberg	349	$63^{M} 12^{S}$	50° 55′	—3.5	6.2	15.8	7.6	6.8
Bunzlau	200	$62^{M} 16^{S}$	51° 16′	—2.8	7.1	17.4	8.4	7.8
Görlitz	213	$60^{M} 0^{S}$	51° 10′	—2.5	7.7	17.6	8.9	8.1
Kottbus	77	$57^{M} 44^{S}$	51° 46′	—1.7	8.4	18.8	9.5	9.0
Dahme	88	$53^{M} 44^{S}$	51° 52′	—2.1	7.5	17.0	8.5	8.1
Torgau	99	$52^{M} 0^{S}$	51° 34′	—1.6	8.2	18.3	9.0	8.7
Dessau	68	$49^{M} 0^{S}$	51° 50′	—1.2	8.3	18.0	9.1	8.8

	Meereshöhe in m	Geogr Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Bernburg	90	47 M 0 S	51° 48′	—1.4	8.3	18.1	8.9	8.8
Halle a. S.	908	47 M 48 S	51° 27′	—1.0	8.5	18.5	9.4	9.0
Klostermannsfeld	245	45 M 56 S	51° 35′	—2.0	7.2	16.9	8.2	7.8
Nordhausen	219	43 M 12 S	51° 30′	—1.8	7.7	17.2	8.4	8.1
Dingelstädt	338	41 M 16 S	51° 18′	—2.1	6.5	15.9	7.6	7.2
Sondershausen	200	43 M 28 S	51° 22′	—1.8	7.5	17 2	8.1	8.0
Erfurt (Hochheim)	219	44 M 16 S	50° 58′	—2.0	7.5	16.9	8.3	7.9
Jena	157	46 M 20 S	50° 56′	—1.3	7.8	17.3	8.6	8.3
Stadtilm	364	44 M 20 S	50° 47′	—2.1	6.8	16.4	7.9	7.4
Koburg	346	43 M 48 S	50° 16′	—2.6	7.7	17.1	8.0	7.8
Meiningen	311	41 M 40 S	50° 34′	—2.5	7.5	17.0	7.9	7.7
Schmücke	911	43 M 12 S	50° 39′	—5.1	3.1	12.7	4.8	4.1
Inselsberg	906	41 M 52 S	50° 51′	—4.9	3.3	12.4	4.7	4.1
Liebenstein (Bad)	341	41 M 24 S	50° 49′	—2.5	7.0	15.9	7.8	7.2
Frankenheim a. Rh.	760	40 M 20 S	50° 33′	—4.2	4.2	13.4	6.0	4.8
Fulda	260	38 M 44 S	50° 33′	—1.9	7.6	16.9	8.3	7.9
Schweinsberg	212	35 M 52 S	50° 46′	—2.2	7.2	16.1	8.0	7.5
Marburg	239	35 M 12 S	50° 49′	—1.8	7.9	16.9	8.0	8.0
Rauschenberg	270	35 M 40 S	50° 53′	—2.2	7.8	16.7	8.1	7.8
Schwarzenborn	560	37 M 48 S	50° 55′	—3.0	6.0	14.8	6.8	6.3
Kassel	204	38 M 0 S	51° 19′	—1.3	8.1	16.9	8.6	8.3
Uslar	173	38 M 32 S	51° 40′	—1.3	7.7	16.5	8.3	8.1
Göttingen	149,8	39 M 44 S	51° 32′	—0.9	8.2	17.2	8.9	8.6
Herzberg	240	41 M 20 S	51° 39′	—1.8	7.0	16.4	8.3	7.5
Klausthal	592	41 M 20 S	51° 48′	—3.2	4.7	14.0	6.3	5.7
Scharfenstein	615	42 M 16 S	51° 50′	—3.1	4.1	13.5	6 2	5.4
Quedlinburg	132	44 M 32 S	51° 47′	—1.0	7.7	17.3	9.0	8.6
Magdeburg	54	46 M 32 S	52° 8′	—1.1	8.5	18.2	9.2	9.0
Gardelegen	51,7	45 M 36 S	52° 32′	—1.5	7.6	17.6	8.5	8.4

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Jeetze	38	$45^{M}\,40^{S}$	52° 45′	—1.7	7.3	18.0	8.4	8.1
Braunschweig	83	$42^{M}\,\,8^{S}$	52° 16′	—1.0	8.1	17.4	9.1	8.6
Hannover	57	$39^{M}\,\,0^{S}$	42° 22′	—0.4	7.9	17.1	9.2	8 7
Celle	40	$40^{M}\,16^{S}$	52° 37′	—1.0	7.4	16.9	8.4	8.2
Ülzen	37	$42^{M}\,12^{S}$	52° 58′	—1.0	7.5	17.2	8.6	8.2
Lüneburg	23	$41^{M}\,36^{S}$	53° 15′	—1.1	7.5	17.4	8.6	8.4
Lübeck	20	$42^{M}\,44^{S}$	53° 52′	—1 2	6.9	16.7	8.4	8.0
Eutin	35	$42^{M}\,28^{S}$	54° 8′	—0.8	7.2	17.4	8.6	8.3
Segeberg	48	$41^{M}\,16^{S}$	53° 56′	—1.3	6.5	16.5	8.1	7.7
Neumünster	26	$39^{M}\,56^{S}$	54° 4′	—1.0	6.8	16.6	8.4	7.9
Schleswig	29	$38^{M}\,16^{S}$	54° 32′	—0.7	6.2	16.2	8.3	7.7
Flensburg	15	$37^{M}\,48^{S}$	54° 47′	—0.5	6.3	16.0	8.5	7.9
Gramm	20	$36^{M}\,12^{S}$	55° [illegible]8′	—0.8	5.9	15.7	7.9	7.3
Westerland a. Sylt	5	$32^{M}\,16^{S}$	54° 55′	+0.1	6.0	16.1	9.3	8.1
Wyk auf Föhr	5	$34^{M}\,20^{S}$	54° 41′	0.0	6.2	16.2	9.2	8.1
Husum	12	$36^{M}\,12^{S}$	54° 29′	—0.8	6.4	16.5	8.5	7.9
Helgoland	42	$31^{M}\,24^{S}$	54° 10′	+0.9	5.7	15.5	10.3	8.3
Meldorf	6	$36^{M}\,16^{S}$	54° 5′	—0.9	6.7	16.3	8.6	8.0
Bremervörde	10	$36^{M}\,36^{S}$	53° 29′	—0.8	6.9	16.6	8.4	8.1
Bremen	8	$35^{M}\,12^{S}$	53° 5′	—0.4	7.7	17.0	8.9	8.6
Oldenburg	5	$32^{M}\,52^{S}$	53° 8′	—0.4	7.2	16.5	8.5	8.3
Elsfleth	8	$33^{M}\,52^{S}$	53° 14′	—1.1	7.0	16.3	8.6	8.1
Jever	11	$31^{M}\,36^{S}$	53° 34′	—0.1	7.1	16.2	8.9	8.2
Aurich	5	$29^{M}\,56^{S}$	53° 28′	—0.1	7.0	16.2	8.8	8.1
Emden	9	$28^{M}\,48^{S}$	53° 22′	0.0	7.2	16.3	8 9	8.4
Löningen	28	$31^{M}\,\,0^{S}$	52° 44′	—0.3	7.2	16.4	8.5	8.7
Lingen	27	$29^{M}\,16^{S}$	52° 31′	—0.2	7.7	16.6	8.7	8.5
Osnabrück	68	$32^{M}\,12^{S}$	52° 16′	—0.2	8.2	16.9	9.3	8.9
Herford	74	$34^{M}\,44^{S}$	52° 7′	—0.4	7.9	16.8	9.1	8.6

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Gütersloh	81	33 M 32 S	51° 54′	0.0	8.3	17.2	9.2	8.9
Münster i. Westf.	—	30 M 28 S	51° 58′	0.0	8.2	16.9	8.9	8.8
Dortmund	80	29 M 48 S	51° 32′	+0.6	8.3	16.7	9.3	8.9
Kleve	50	24 M 32 S	51° 48′	+0.6	8.5	17.0	9.2	9.0
Krefeld	42	26 M 16 S	51° 20′	+0.8	8.8	17.6	9.5	9.4
Mülheim a. Rh.	49	27 M 32 S	51° 26′	+0.9	9.0	17.9	10.2	9.7
Arnsberg	212	32 M 16 S	51° 24′	0.0	8.0	16 5	9.0	8.6
Brilon	455	34 M 16 S	51° 24′	—1.5	6.2	15.0	7.7	7.1
Altastenberg	780	33 M 56 S	51° 12′	—3.0	4.0	12.9	5.6	4.9
Siegen	240	32 M 0 S	50° 52′	—1.0	7.1	15.5	8.1	7.8
Weilburg	164	33 M 4 S	50° 29′	—1.1	8.4	17 0	8.6	8.5
Neuwied	68	29 M 52 S	50° 26′	+0.1	9.2	17.8	9.5	9.3
Köln	60	27 M 48 S	50° 56′	+1.2	9.6	18.1	10.2	10.0
Aachen	177	24 M 20 S	50° 47′	+1.4	9.1	17.7	9.8	9.6
Schneifelforsthaus	657	25 M 40 S	50° 18′	—2.5	5.3	13.9	6.3	6.0
Bitburg	335	26 M 16 S	50° 0′	—1.2	7.7	16.2	7.9	8.2
Trier	505	26 M 32 S	49° 45′	+0.2	9.5	18.4	9.5	9.5
Von d. Heyd-Grube	283	27 M 48 S	49° 17′	—0 6	9.0	17.3	8.8	8.8
Birkenfeld	396	28 M 40 S	49° 39′	—1.9	7.3	16.2	7.4	7.4
Geisenheim	103	31 M 52 S	49° 59′	—0 4	9.9	18.5	9.3	9.5
Wiesbaden	114	32 M 56 S	50° 5′	—0.1	9.8	18.3	9.4	9.5
Frankfurt a. M.	104	34 M 24 S	50° 7′	—0.2	9.7	18.5	9.6	9.6
Darmstadt	156	34 M 40 S	49° 52′	—0.3	9.3	19.0	9.8	9.8
Hechingen	530	35 M 52 S	48° 21′	—1.9	7.7	16.8	8.7	8.0
Sigmaringen	587	36 M 52 S	48° 5′	—3.4	7.1	16.2	7.3	6.9

7. Russland (Polen).

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Warschau	119	84 M 8 S	52° 13′	—4.3	7.4	19.0	8.5	8.0
Radom	170	84 M 36 S	51° 24′	—3.8	7.6	19.0	9.1	8.2
Nowaja-Alexand.	144	87 M 48 S	51° 25′	—4.1	7.3	18.8	8.9	8.0
Lowitsch	91	79 M 48 S	52° 7′	—3.6	7.4	19.1	8.8	8.2
Oryschew	115	81 M 24 S	52° 7′	—3.9	7.3	18.8	8.7	7.9
Sombkowize	301	76 M 56 S	50° 21′	—4.0	7.1	17.6	8.6	7.4
Wlozlowsk	65	76 M 16 S	52° 40′	—3.8	7.6	19.2	8.9	8.2

8. Schweiz (von $\varphi = 47^0\ 20'$ ab nördl.)

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Heiden	800	38 M 8 S	47° 27′	—2.7	6.0	15.3	7.5	6.6
St. Gallen	703	37 M 32 S	47° 26′	—2.7	6.7	16.1	8.0	7.1
Haidenhaus	695	36 M 0 S	47° 39′	—3.1	7.2	16.5	8.1	7.3
Frauenfeld	427	35 M 36 S	47° 34′	—1.6	9.2	18.6	9.2	9.0
Winterthur	448	34 M 36 S	47° 30′	—1.6	8.9	18.2	9.0	8.8
Kreuzlingen	428	36 M 44 S	47° 39′	—2.0	8.3	17.7	9.1	8.3
Lohn	645	34 M 40 S	47° 45′	—2.9	7.8	16.9	8.2	7.7
Unter-Hallau	465	33 M 48 S	47° 42′	—2.5	8.6	17.9	8.4	8.3
Böttstein	370	32 M 52 S	47° 34′	—1.8	8.7	17.7	8.7	8.4
Buus	455	31 M 28 S	47° 30′	—1.5	8.2	17.3	9.0	8.3
Liestal	325	30 M 36 S	47° 29′	—0.6	9.3	18.7	9.8	9.4
Schaffhausen	439	34 M 32 S	47° 42′	—2.4	8.3	17.6	8.4	8.1
Rohrschach	455	38 M 0 S	47° 29′	—1.8	8.1	17.6	9.0	8.3
Basel	278	30 M 20 S	47° 33′	—0.7	9.6	18.8	9.8	9.5

9. Österreich.

Böhmen.

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Krumau	516	$57^{M}\ 16^{S}$	48° 49′	—3.4	7.1	17.8	7.5	7.4
Budweis	389	$57^{M}\ 52^{S}$	48° 58′	—3.3	7.6	17.9	8.3	7.9
Tabor	453	$58^{M}\ 40^{S}$	49° 25′	—4.2	7.1	17.9	7.0	7.3
Deffernik	800	$52^{M}\ 56^{S}$	49° 7′	—5.0	4.1	14.3	5.5	4.7
Hurkenthal	990	$53^{M}\ 20^{S}$	49° 8′	—5.0	3.0	13.8	5.5	4.4
Kuttenplan	524	$50^{M}\ 52^{S}$	49° 54′	—3.0	6.3	15 9	6.7	6.4
Eger	463	$49^{M}\ 28^{S}$	50° 5′	—3.6	6.6	16.7	7.3	6.9
Aussig	147	$56^{M}\ 8^{S}$	50° 40′	—2.2	8.5	18.2	8.8	8.7
Böhm.-Leipa	256	$58^{M}\ 8^{S}$	50° 41′	—3.1	7.4	17.5	8.0	7.7
Bensen	215	$57^{M}\ 16^{S}$	50° 44′	—2.8	7.0	17.0	8.3	7.6
Neuwiese	780	$60^{M}\ 36^{S}$	50° 49′	—5.7	3.6	13.8	5.4	4.4
Reichenberg	388	$60^{M}\ 16^{S}$	50° 46′	—3.7	6.0	16.0	7 9	6.8
Gablonz	555	$60^{M}\ 40^{S}$	50° 43′	—3.6	6.4	16.9	7.9	7.0
Böhm.-Aicha	328	$60^{M}\ 0^{S}$	50° 40′	—3.5	7.2	16.9	7.8	7.3
Weisswasser	302	$59^{M}\ 12^{S}$	50° 30′	—3.5	7.2	17.7	7.9	7.5
Prag (Sternwarte)	197	$57^{M}\ 40^{S}$	50° 5′	—1.9	8.8	19.4	9.4	9.1
Prîbram	520	$56^{M}\ 0^{S}$	49° 42′	—3.3	6.8	17.5	7.7	7.4
Caslau	256	$61^{M}\ 32^{S}$	49° 55′	—2.4	8.7	18.1	9.4	8.6
Deutschbrod	425	$62^{M}\ 20^{S}$	49° 36′	—3.3	6 9	16.2	8.0	7.1

Mähren.

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Iglau	530	$62^{M}\ 20^{S}$	49° 24′	—4.7	5.5	15.8	6.6	6.0
Datschitz	464	$61^{M}\ 44^{S}$	49° 5′	—4.2	6.6	17.0	7.3	6.9
Kradernb	410	$64^{M}\ 40^{S}$	49° 9′	—3.9	6.9	17.5	8.6	7.3
Znaim	265	$64^{M}\ 8^{S}$	48° 51′	—3.2	8.8	17.0	9.1	8.6
Brünn	205	$66^{M}\ 28^{S}$	49° 12′	—2.9	8.7	19.1	9.5	8.7

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Loschitz	270	$67^{M}\,40^{S}$	49° 45′	—4.0	7.9	18.7	8.7	8.0
Mähr.-Schönberg	340	$67^{M}\,52^{S}$	49° 58′	—4.1	7.5	17.5	8.6	7.5
Bistritz a. H.	320	$70^{M}\,20^{S}$	49° 24′	— 3.7	7.7	18.2	9.3	8.0
Neutitschein	300	$72^{M}\,8^{S}$	49° 36′	—3.6	7.2	17 3	8.9	7.6
Zauchtl	280	$71^{M}\,40^{S}$	49° 39′	—3.8	7.6	18.0	9.2	7.9

Schlesien.

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Barzdorf	257	$68^{M}\,20^{S}$	50° 24′	—2.4	7.9	18.5	9.8	8.6
Weidenau	240	$68^{M}\,48^{S}$	50° 22′	—2.5	7.7	18.2	9.5	8.4
Gabel	760	$69^{M}\,4^{S}$	50° 7′	—5.1	3.0	13.2	5.9	4.2
Oderberg	200	$73^{M}\,16^{S}$	49° 55′	—3.5	8.0	18.1	9.0	8.0
Teschen	308	$74^{M}\,32^{S}$	49° 45′	—3.2	7.5	17.8	9.8	8.1
Schwarzwasser	254	$75^{M}\,4^{S}$	49° 55′	—3.9	7.0	17.2	8.7	7.4
Bielitz	343	$76^{M}\,12^{S}$	49° 49′	—3.0	7.1	17.7	9.5	7.7
Istebna	600	$75^{M}\,36^{S}$	49° 34′	—4.9	5.4	15.8	7.6	6.0

Galizien.

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Saybusch	340	$76^{M}\,48^{S}$	49° 41′	—3.1	7.6	18.1	9.3	8.0
Krakau	220	$79^{M}\,48^{S}$	50° 4′	—3.6	8.0	18.7	9.3	8.2
Wielicka	250	$80^{M}\,20^{S}$	49° 59′	—3.6	8.0	18.6	9.4	8.2
Szczawanica	480	$81^{M}\,56^{S}$	49° 25′	—5.5	6.9	17.0	8.8	6.8

Oberösterreich.

	Meeres-höhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Hallstadt	1012	$54^{M}\,32^{S}$	47° 34′	—3.6	4.4	14.0	6.9	5.4
Ischl	467	$54^{M}\,28^{S}$	47° 43′	—2.9	7.9	17.7	9.0	8.0
St. Wolfgang	553	$53^{M}\,48^{S}$	47° 44′	—2.3	7.6	18.0	9.6	8.3
Reichersberg	335	$53^{M}\,28^{S}$	48° 20′	—3.6	8.0	18.4	8.3	8.0
Schärding	313	$54^{M}\,44^{S}$	48° 27′	—3.2	7.6	17.9	8.4	7.9

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Kollerschlag	725	55 M 20 S	48° 36′	—4.0	6.0	15.8	7.1	6.2
Reinbach	712	57 M 56 S	48° 34′	—5.0	5.5	15.4	6.5	5.7
Freistadt	560	58 M 0 S	48° 31′	—3.9	7.2	17.2	7.8	7.1
Linz	260	57 M 8 S	48° 18′	—3.0	9.1	19.2	9.2	8.7
St. Florian	294	57 M 32 S	48° 13′	—2.7	8.6	18.8	8.8	8.6
Kremsmünster	384	56 M 32 S	48° 4′	—3.3	8.1	18.2	8.9	8.0
Niederösterreich.								
Kürnberg	710	58 M 12 S	48° 1′	—3.7	6.1	16.1	7.6	6.6
Isperdorf	230	60 M 0 S	48° 12′	—2.7	8.5	18.3	8.9	8.3
Fahrthof	270	62 M 12 S	48° 10′	—2.9	8.4	18.2	8.9	8.2
Weissenhof	340	65 M 8 S	48° 20′	—3.0	9.5	19.7	9.2	8.8
Wien	202	65 M 24 S	48° 15′	—2.4	9.5	19.5	9.8	9.3
Hadersdorf	230	64 M 52 S	48° 13′	—2.6	8.6	18.6	9.0	8.4
Kalksburg	260	64 M 56 S	48° 8′	—2.3	8.8	18.7	9.0	8.6
Neunkirchen	360	64 M 20 S	47° 43′	—2.3	8.9	18.6	9.5	8.8
Gutenstein	470	63 M 32 S	47° 53′	—3.4	7.3	17.3	7.7	7.2
Schwarzau i. G.	620	62 M 48 S	47° 48′	—3.5	5.8	15.7	7.7	6.5
Semmering	1005	62 M 20 S	47° 38′	—2.4	5.0	15.1	7.4	6.1
Pressburg	136	68 M 36 S	48° 11′	—2.2	10.5	21.1	11.2	10.2
Dürnkrut	145	67 M 24 S	48° 28′	—3.2	9.2	19.9	9.7	9.0
Feldsberg	210	67 M 0 S	48° 45′	—3.2	9.3	19.6	9.6	9.5
Rorregg	535	60 M 4 S	48° 18′	—3.1	7.9	17.7	8.5	7.8
Zwettl	525	60 M 40 S	48° 36′	—4.1	5.8	16.9	6.7	6.4
Sofienwald	477	59 M 36 S	48° 48′	—3.7	6.9	16.5	7.9	7.0
Schwarzau b. Weitra	815	58 M 36 S	48° 40′	—4.6	4.6	15.3	6.2	5.4
Kl.-Pertenschlag	940	59 M 52 S	48° 26′	—4.5	5.0	15.2	6.6	5.5

Vorarlberg.

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Feldkirch	457	38 M 24 S	47° 14′	—2.8	8.7	17.7	9.0	8.3
Bregenz	410	39 M 0 S	47° 30′	—1.7	8.3	17.8	9.1	8.5

Nord-Tirol.

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
St. Anton	1280	41 M 4 S	47° 8′	—5.4	3.8	13.9	5.8	4.6
Innsbruck	600	45 M 36 S	47° 16′	—3.5	8.7	18.0	8.9	8.0
Hall-Salzberg	1490	45 M 52 S	47° 19′	—4.4	3.1	11.9	5.8	4.1
Rotholz	536	47 M 12 S	47° 23′	—4.5	7.8	16.2	7.9	6.9
Kitzbühel	737	49 M 32 S	47° 27′	—5.9	5.9	16.0	6.6	5.6

Salzburg.

	Meereshöhe in m	Geogr. Länge λ	Geogr. Breite φ	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Krimml	1060	48 M 40 S	47° 13′	—5.0	5.6	14.8	6.9	5.5
Zell am See	754	51 M 4 S	47° 20′	—6.4	6.6	16.5	7.4	6.1
Rauris	940	52 M 0 S	47° 14′	—5.8	5.8	15.4	6.8	5.5
Salzburg	430	51 M 56 S	47° 48′	—2.8	8.3	17.8	9.1	8.2
Abtenau	710	53 M 24 S	47° 34′	—5.1	5.5	14.8	6.8	5.5

6. Es ist von Interesse zu sehen, inwieweit eine Abweichung zwischen unseren und langjährigen Mitteln besteht. Ein Vergleich würde sich schon deshalb lohnen, weil dadurch erst der Wert unserer Karten nach ihrer beschränkteren oder ausgedehnteren Gültigkeit hin geprüft werden könnte, je nachdem unsere Mittel mit den langjährigen wenig oder nahezu vollständig übereinstimmen.

Zum Zwecke solcher Vergleichungen sind 30jährige Mittel von Hann, die Kremser'schen 40jähr. Mittel, Periode 1851—90, und die Singer'schen 30jährigen Mittel von Süddeutschland, Periode 1851 bis 80, beigezogen[1]) und es ist dabei auf eine möglichst gleichmässige Verteilung der Vergleichsstationen gesehen worden.

Die Tabelle XXI, in der alle Vergleichsstationen enthalten sind, ist so eingerichtet, dass bei jeder Beobachtungsstation beide Mittel, zuerst unseres, dann das langjährige Mittel, und schliesslich noch die Differenz aus beiden angeführt sind.

Als Ergebnis aus dieser Vergleichung kann man feststellen, dass die zusammengestellten Temperaturen ausser im Januar im allgemeinen nicht sehr stark von einander abweichen.

Ein richtiges Urteil über die Grösse der Abweichung könnte nur dann gewonnen werden, wenn man einmal die durchschnittliche Abweichung unserer Mittel von langjährigen, aber immer gleichartig gebildeten Mitteln, dann aber auch die extremen Abweichungen und somit auch die Schwankungen der Abweichungen berücksichtigen würde.

---

[1]) Hann, Klimatologie 1897. Bd. III. S. 146 ff.

Tab. XXI.

1. 30—33jährige Mittel von Hann (Preussen und Sachsen).

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
Konitz	— 3.8 — 0.6 — 3.2	6.0 + 0.4 5.6	17.4 + 0.1 17.3	7.5 + 0.2 7.3	7.0 +0.4 6.6
Bromberg	— 3.2 — 0.7 — 2.5	7.2 + 0.4 6.8	18.8 + 0.5 18.3	8.2 0.0 8.2	8.0 +0.4 7.6
Memel	— 3.9 — 0.6 — 3.3	5.1 + 0.4 4.7	17.6 + 0.5 17.1	8.3 + 0.2 8.1	6.9 +0.3 6.6
Erfurt	— 2.0 — 1.1 — 0.9	7.5 — 0.4 7.9	16.9 — 0.8 17.7	8.3 — 0.6 8.9	7.9 — 0.4 8.3
Köln	1.2 — 0.7 1.9	9.6 — 0.1 9.7	18.1 — 0.6 18.7	10.2 — 0.5 10.7	10.0 —0.1 10.1
Trier	0.2 — 1.0 1.2	9.5 0.0 9.5	18.4 — 0.1 18.5	9.5 — 0.6 10.1	9.5 —0.2 9.7
Leipzig	— 1.2 — 0.5 — 0.7	8.3 + 0.3 8.0	18.4 + 0.2 18.2	9.0 + 0.9 8.1	8.9 +0.5 8.4
Dresden	— 0.6 — 0.5 — 0.1	8.7 + 0.5 8.2	18.5 + 0.3 18.2	9.6 + 0.8 8.8	9.2 +0.5 8.7

2. Periode 1851—80 Singer. (Süddeutschland.)

	Januar		April		Juli		Oktober		Jahr	
Karlsruhe	— 0.1		10.0		19.1		9.8		10.0	
		— 0.9		+ 0.1		— 0.1		+ 0.1		+ 0.3
	0.8		9.9		19.2		9.7		9.7	
Heidelberg	0.4		10.3		19.1		10.5		10.2	
		— 0.9		+ 0.1		+ 0.2		+ 0.3		+ 0.3
	1.3		10.2		18.9		10.2		9.9	
Donau-eschingen	— 3.9		6.2		15.9		6.9		6.4	
		— 0.9		+ 0.1		— 0.1		+ 0.1		+ 0.2
	— 3.0		6.1		16.0		6.8		6.2	
Höchen-schwand	— 3 1		5.1		14.4		6.5		5.9	
		— 1.5		— 0.2		— 0.4		— 0.1		0.0
	— 1.6		5.3		14.8		6.6		5.9	
Heidenheim	— 3.2		7.0		16 5		7.5		7.2	
		— 0.8		— 0.4		— 0 6		— 0.1		+ 0.1
	— 2.4		7.4		17.1		7.6		7.1	
Freuden-stadt	— 2 3		6.1		15.6		7.5		6.9	
		— 0.7		0.0		— 0.2		+ 0.3		+ 0.2
	— 1.6		6.1		15.8		7.2		6.7	
Friedrichs-hafen	— 1.5		8.3		18.1		9.1		8.6	
		— 0.9		— 0.5		— 0.3		— 0.5		— 0.2
	— 0.6		8.8		18.4		9.6		8.8	
Bayreuth	— 2.6		7.3		17.0		7.9		7.6	
		— 0.6		— 0.1		— 0.2		— 0.1		+ 0.2
	— 2.0		7.4		17.2		8.0		7.4	
Kaisers-lautern	— 0.7		8.3		17.7		8.7		8.7	
		— 1.0		— 0.1		0.0		— 0.4		0.0
	+ 0.3		8.4		17.7		9.1		8.7	
Wendel-stein	— 5.7		0.0		9.5		3.5		2.0	
		— 0.5		— 0.7		— 0.6		— 0.1		0.0
	— 5.2		0.7		10.1		3.6		2.0	

3. Periode 1851—90. Kremser (Preussen).

	Januar	April	Juli	Oktober	Jahr
Konitz	— 3.8 — 1.0 — 2.8	6.0 + 0.2 5.8	17.4 + 0.1 17.3	7.5 + 0.3 7.2	7.0 + 0.3 6.7
Bromberg	— 3.2 — 1.1 — 2.1	7.2 + 0.4 6.8	18.8 + 0.5 18.3	8.2 + 0.3 7.9	8.0 + 0.5 7.5
Görlitz	— 2.5 — 1.2 — 1.3	7.7 + 0.3 7.4	17.6 — 0.3 17.9	8.9 + 0.2 8.7	8.1 + 0.1 8.0
Schnee-koppe	— 7.8 — 0.5 — 7.3	— 1.6 — 0.3 — 1.3	8.6 — 0.4 9.0	1.6 + 0.8 0.8	— 0.3 — 0.5 + 0.2

Die keineswegs stark hervorstechenden Gesetzmässigkeiten, sofern diese Bezeichnung überhaupt statthaft ist, liessen sich folgendermassen aussprechen:

a) Im Januar finden sich die grössten Abweichungen unserer Mittel von den langjährigen Mitteln und zwar derart, dass unsere Mittel ausnahmslos zu niedrig sind. Die geringsten Unterschiede mit je 0,5° sehen wir bei Dresden, Leipzig, Wendelstein (30jähr. Mittel) und der Schneekoppe (40jähr. Mittel).

Aus der Zusammenstellung dieser Stationen entnehmen wir, dass sich eine Gesetzmässigkeit im Grade der geringeren oder grösseren Abweichung der Temperaturen, als beeinflusst von einer höheren oder tieferen Lage der Stationen, nicht entziffern lässt. In dieser Erkenntnis wird man noch bestärkt,

wenn man beachtet, dass die grösste Abweichung von 1,5° in Höchenschwand erreicht ist.

b) Im April, Juli, Oktober und Jahr weichen die einander gegenübergestellten Temperaturen durchschnittlich nicht mehr als 0,2° von einander ab.

Der April zeigt im allgemeinen die grössten Differenzen, der Juli nach dem Januar die grössten Schwankungen der Differenzen, wie man aus der Tabelle XXI. 1. ersehen kann.

Oktober und Jahr zeigen ähnliche Verhältnisse wie der April, doch scheinen die Temperaturen im Oktober durchschnittlich am meisten übereinzustimmen.

c) In den Tabellen XXI. sind zwei Stationen enthalten, Konitz und Bromberg, von welchen 30- und 40jährige Mittel angegeben sind, und bei deren Vergleich sich herausstellt, dass die April-, Juli-, Oktober- und Jahres-Temperaturen bei 30- und 40jährigen Mitteln so gut wie ganz übereinstimmen. Da keine 40jährigen Mittel von Süddeutschland vorliegen, so dürfen wir hier nicht verallgemeinern, wenngleich nicht ausser Acht gelassen werden darf, dass unsere mittleren Januar-Temperaturen durch die kalten Winter 90/91, 92/93 und 94/95 beträchtlich herabgedrückt worden sind.

Als Resultat dieser Untersuchungen ergibt sich, dass unsere Januarkarte keine absolut strenge Gültigkeit hat, d. h. dass sie, auf Grund langjähriger Mittelwerte entworfen, im Verlauf ihrer Kurven da und dort Verschiebungen erfahren müsste, ohne übrigens ihren Grundcharakter zu ändern, dass dagegen die vier übrigen Karten dasselbe Bild dar-

stellen, wie wenn ihre Temperaturwerte auf langjährigen Mitteln fussen würden.

7. Bei geographischen Karten, die irgend eine Erscheinung in ihrer Verbreitung oder Wirksamkeit veranschaulichen sollen, ist die Gedrängtheit oder Dichte der Angaben, auf welchen die Darstellung der betreffenden Erscheinung (meist durch Kurven) beruht, von der grössten Bedeutung.

Im Folgenden sollen Dichtezahlen der meteorologischen Stationen in tabellarischer Form angegeben werden, und zwar beziehen sich diese Zahlen auf diejenigen Stationen, welche, vermöge einer genügenden Anzahl von Beobachtungsjahren und einer ausreichenden Zuverlässigkeit der Beobachtungen selbst, für unsere Kartenkonstruktionen verwendet werden konnten. Sie geben also nicht die gegenwärtige, sondern diejenige geringere Stationsdichte an, welche der Konstruktion unserer Karten zugrunde liegt.

In der Tabelle XXII ist Preussen in demselben Umfang zu begreifen, wie es im I. Teil dieser Arbeit bezeichnet wurde.[1]) Für die Schweiz wurde jenes Areal in Betracht gezogen, innerhalb dessen meteorologische Stationen zur Verwendung gelangten.

In Österreich wurde von einer Angabe der Stationsdichte in den für unsere Zwecke benutzten Teilgebieten von Galizien und Nordtirol abgesehen.

Unter Stationsdichte ist derjenige Flächenraum zu verstehen, auf welchen durchschnittlich eine meteorologische Station fällt, oder, was hiermit gleichbedeutend ist, der Quotient aus Areal und Anzahl der verwendeten Stationen.

---

[1]) Siehe oben S. 8.

Tab. XXII.

	Areal qkm	Anzahl der Stationen	Stationsdichte (qkm)
Preussen	404 924	153	2648
Sachsen	14 993	12	1241
Elsass-Lothr.	14 513	10	1451
Baden	15 081	15	1005
Württemberg	19 514	21	929
Bayern	75 870	30	2529
Russland (Polen)	127 319	7	18188
Schweiz	ca. 3000	14	214
Böhmen	51 967	19	2732
Mähren	22 231	10	2223
Schlesien	5 153	8	644
Nieder-Österreich	19 854	19	1045
Ober-Österreich	11 994	11	1090
(Galizien)		4	
(Nordtirol)		5	
Salzburg	7 153	5	1431
Vorarlberg	2 602	2	1300

Die grösste Dichte, absolut genommen, haben wir in der Schweiz mit 214 qkm, die geringste Dichte in Polen mit 18188 qkm auf eine Station.

Von dieser absoluten Dichte grösserer politischer Gebiete müssen wir wohl unterscheiden die relative kleinerer natürlicher Länderräume, denn diese ist ausschlaggebend bei der Frage nach der Zuverlässigkeit der Kartenkonstruktion; ist es doch unverkennbar, dass zum Beispiel das norddeutsche Flachland in seinen einzelnen Teilen mit nur wenigen Stationen, also einer kleinen Stationsdichte, eine befriedigend genaue Kurvenkonstruktion zulässt, während eine solche im gebirgigen Thüringen erst mit einer grossen Stationsdichte erreichbar ist.

III. Die Konstruktion der Isothermen.

Nachdem wir gesehen haben, wie das unsern Karten zu Grunde liegende Zahlenmaterial gewonnen und bearbeitet wurde, können wir nun zur Besprechung der Karten selbst und ihres Inhaltes übergehen.

Auf genauere Nachweise über die Konstruktion der Isothermen in der Ebene kann wohl verzichtet werden wegen ihrer grossen Einfachheit.

Nicht so einfach ist sie in gebirgigem Terrain.

Da die Temperatur in einem räumlich beschränkten, gebirgigen Gebiete wegen der Gleichheit der allgemeinen klimatischen Elemente ganz überwiegend nur eine Funktion der Höhe ist, so ist in diesem Falle der Verlauf der Isothermen durchaus abhängig vom Relief und streng mit Rücksicht auf dieses zu entwerfen.

Es soll dies an einem Beispiel genauer gezeigt werden.

Die meteorologische Station Herzberg am S.W.-Abhang des Harzgebirges hat nach unseren Tabellen ein Jahresmittel von 7.5⁰ bei einer Seehöhe von 240 m, sie liegt also zwischen der 7⁰- und 8⁰-Isotherme. Die Letztere zieht sich mehr in der Ebene hin und soll deshalb nicht näher besprochen werden. Die 7⁰- Isotherme dagegen wird, wenn wir berücksichtigen, dass die Temperaturabnahme mit der Höhe im Jahresdurchschnitt 0.5⁰ pro 100 m[1] beträgt, an der Süd-West-Seite des Harzes etwa auf

[1]) Hann hat diese Zahl angegeben in dem Text zu den meteorol. Karten in Berghaus' physikalischem Atlas.



der 340 m-Isohypse, die 6°-Isotherme entsprechend, auf der 540 m-Isohypse verlaufen.

Auf der nordöstlichen Seite, am Fusse des Harzes, liegt die Station Quedlinburg, 130 m hoch, mit einer Jahrestemperatur von 8.6°. Die 8°-Isotherme würde darnach auf der 250 m-Isohypse, die 7°-Isotherme auf der 450 m-Isohypse und die 6°-Isotherme auf der 650 m-Isohypse ihren Verlauf nehmen.

Nun entsteht die Frage: Kann die Station Herzberg mehr als die Station Quedlinburg oder sonst eine in der Nähe des Harzes liegende Station als massgebend gelten für die Konstruktion der Isothermen; oder mit andern Worten, welche Station ist der beste Repräsentant für die Vorstellung der Wärmeverteilung am Fuss des Harzes?

Zur Beantwortung dieser Frage stehen zwei Wege offen:

1. Wir können untersuchen, ob und wie eine der in Frage kommenden Stationen von irgend welchen lokalen Eigentümlichkeiten beeinflusst ist.

2. Es können die fraglichen Stationen als gleichartig betrachtet und dazu benutzt werden, dass nach ihren Verhältnissen durch Mittelbildung eine durchschnittliche Höhenlage der Isothermen bestimmt wird.

Es ist nur in Ausnahmsfällen möglich, den ersten Weg einzuschlagen, da nicht von jeder einzelnen unserer vielen Stationen die spezielle topographische Lage des Beobachtungsortes genau genug bekannt sein kann.

Daher müssen wir uns im allgemeinen mit dem zweiten Weg begnügen. Wie ihm zu folgen

ist, mag das gewählte Beispiel des Harzes weiterhin anschaulich machen.

Im nordwestlichen Harz liegt in einem rings umschlossenen Hochtal die Bergwerksstadt Klausthal ca. 600 m hoch mit einer Jahrestemperatur von 5.7°. Berechnen wir hiernach den Höhenverlauf der 6°-Isotherme, so erhalten wir 540 m, also denselben Wert, wie den nach Herzfeld berechneten.

Auf der Nord-Seite des Gebirges finden wir die Station Scharfenstein in 615 m Seehöhe ca. 40 km von Quedlinburg entfernt, mit einer mittleren Jahrestemperatur von 5.4°. Daraus würde sich ergeben, dass die 6°-Isotherme in einer Höhe von 500 m verläuft, die 7°-Isotherme entsprechend in 300 m Höhe.

Betrachten wir eine Station am Südfusse des Harzes, nämlich Nordhausen in der goldenen Aue ca. 35 km von Herzberg entfernt, so hat diese als Jahrestemperatur 8.1° bei einer Seehöhe von 220 m. Die 7°-Isotherme würde demnach in einer Höhe von 440 m, die 6°-Isotherme in einer solchen von 660 m verlaufen.

Als letzte Vergleichsstation möge Göttingen mit der Seehöhe 150 m in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Diese Station liegt etwa 30 km von Herzberg und schon in ziemlichem Abstand vom Gebirgsfuss entfernt. Die Jahrestemperatur beträgt hier 8.6°, die 7°-Isotherme würde demnach auf der 470 m-Isohypse verlaufen.

Die folgende Tabelle möge die Ergebnisse der bisherigen Ermittlungen in übersichtlicher Weise wiedergeben:

Tab. XXIII.

	Seehöhe in m	Jahres-tempe-ratur	Höhenlage der 7°-Isotherme in m	Höhenlage der 6°-Isotherme in m
Herzberg	240	7.5°	340	540
Klausthal	600	5.7°	340	540
Scharfenstein	620	5.4°	300	500
Quedlinburg	130	8.6°	450	650
Nordhausen	220	8.1°	440	640
Göttingen	150	8.6°	470	670

Für die Stationen unmittelbar am Fuss des Gebirges und im Innern desselben (Herzberg, Klausthal, Scharfenstein) ergibt sich hiernach eine wesentlich tiefere Lage der Isothermen, als für jene Stationen, welche in einigem Abstand vom Gebirge gelegen sind. Die Isothermen haben also ein Gefälle ins Gebirg hinein, und hierauf ist bei der Zeichnung derselben, soweit das der Kartenmassstab erlaubt, gebührend Rücksicht zu nehmen. Hier wie überall kann also die Zeichnung der Kurven nicht einfach auf einer mechanischen Mittelwertsbildung beruhen, vielmehr ist auf die Erhebungsverhältnisse in sehr sorgfältiger und eingehender Weise zu achten.

Neben der Erhebung an sich hat auch die Lage der Gebirgsabhänge zur Sonnenstrahlung — Sonnen- und Schattenseite — und zu den herrschenden Winden — West- und Ostwinden — hinsichtlich der Eruierung des Isothermenverlaufs eine grosse Bedeutung, die sich besonders geltend macht bei nordsüdlichem Verlauf der Gebirgszüge. Man beachte in unsern Tabellen die Wärmeangaben für die Stationen an der Westseite des Schwarzwaldes

und im Osten dieses Gebirges (z. B. Badenweiler und Calw); auch diese Verhältnisse beeinflussen den Isothermenverlauf, wie er zu zeichnen war, in einschneidender Weise. Es würde natürlich zu weit führen, hier ausführlich nachzuweisen, wie jeweils in allen Einzelfällen bei dieser Arbeit vorgegangen worden ist.

Was die Höhengebiete mit ganz niedern Temperaturen und die in denselben verlaufenden Isothermen betrifft, so ist zu beachten, dass es sich nicht empfiehlt, die Darstellung weiter abwärts als bis zu 5°-Jahresisothermen auszudehnen. Denn wir haben im Deutschen Reiche nur 11 Stationen, die weniger als 5° mittlere Jahrestemperatur besitzen, und weiter noch 11 Stationen mit einer solchen von 5°—6°, so dass wir bei der Darstellung der Wärmeverhältnisse in den höher gelegenen Teilen unserer Gebirge nicht mehr jene Zuverlässigkeit erwarten dürfen, wie wir sie bei den auf so zahlreichen Temperaturzahlen gestützten Kurven in der Ebene und im Hügellande besitzen.

Ausserdem sind die Areale dieser kalten Höheninseln so klein, dass sie auf unsern Karten 1:4 000 000 die Zeichnung der entsprechenden Isothermenlinien meist gar nicht mehr gestatten würden.

Die Isothermenkarten für die Monate Januar, April, Juli und Oktober wurden nach denselben Gesichtspunkten konstruiert, wie die der Jahresisothermen, nur das Mass der Temperaturabnahme mit der Höhe war ein anderes; es wurden nach Hann[1]) folgende Werte bei der Konstruktion verwendet:

---

[1]) Begleitender Text zu Berghaus' physik. Atlas.

Tab. XXIV.

	Jan.	April	Juli	Okt.	Jahr
Temperaturabnahme per 100 m	0.3°	0.5°	0.7	0.5	0.5

Noch ist hinsichtlich unseres Kartenentwurfs der Einfluss zu untersuchen, der durch etwaige Fehler im Verlauf der Kurven auf das gesamte Kartenbild geübt wird. In der Ebene sind die Kurven so gezogen, dass sie die Verbindungslinien je zweier Nachbarstationen im richtigen Verhältnis der Wärmedifferenz teilen, unter steter Berücksichtigung der Bodenformen. Eine Verschiebung der Linien von 1 mm würde also bei dem Massstab 1:4 Mill. stets einem Fehler von 4 km entsprechen.

Im Gebirge, wo Stationen und Kurven nahe aneinander rücken, kann besonders bei steilen Böschungen die Lage der Kurven zumeist nur um Bruchteile von Millimetern, also in der Natur nur um sehr geringe Abstände fehlerhaft sein, so dass unsere Bilder in der Hauptsache als soweit richtig gelten dürfen, als dies der zu Grunde gelegte Massstab überhaupt gestattet, und als das verfügbare Zahlenmaterial zuverlässig ist. Wie weit das zutrifft, ist in den ersten Abschnitten dieser Arbeit eingehend geprüft und dargelegt worden.

Kurz vor der Fertigstellung unserer Karten erschien im „Geographischen Anzeiger" [1]) ein Aufsatz über das Klima der Rheinlande von Dr. Polis (Aachen), der ein Kärtchen über die nicht auf den

[1]) Georgr. Anzeiger, Jahrgang 1905, Heft II. S. 27 ff.

Meeresspiegel reduzierten Isothermen der Rheinlande enthielt. Nach diesem Kärtchen des über die klimatischen Verhältnisse in den Rheinlanden vortrefflich orientierten Verfassers wurde unsere Jahreskarte, soweit es die ihr zu Grunde liegenden Mittelwerte zuliessen, an einigen Stellen modifiziert.

IV. Der Verlauf der Isothermen.

Nachdem im Vorausgehenden über die Gewinnung und die Art der Verarbeitung des zu Grunde gelegten Beobachtungsmaterials das Wesentliche gesagt worden ist, sollen jetzt die fünf Karten, das Hauptergebnis aller vorangegangener Arbeit, soweit interpretiert werden, als sie nicht für sich selbst sprechen.

1. Januar-Isothermen.

Von den fünf entworfenen Karten nimmt diejenige des Januars eine ganz besondere Stellung ein. Zeigt sie uns doch eine so auffallende Gesetzmässigkeit der Temperaturabnahme von Westen nach Osten, wie sie in dieser Weise vielleicht nicht vermutet werden konnte. Hinter dieser Gesetzmässigkeit treten die durch die deutschen Mittelgebirge hervorgerufenen Sonderkurven fast ganz zurück.

Es fällt nicht schwer, die Ursache dieses, auf den ersten Anblick fast verblüffenden Verlaufs der Kurven, die in keiner Weise der Temperaturabnahme mit dem Wachsen der Breiten entsprechen, festzustellen.

Es sind die vom Ozean her wehenden, im Winter die Temperaturen erhöhenden West-Winde, welche, je weiter sie nach Osten vorrücken, um so mehr ihren mildernden Einfluss verlieren.

Das Temperaturgefälle von West nach Ost ist also das herrschende Moment im Januar. Am stärksten macht sich der erwärmende Einfluss der

West-Winde bemerkbar bis zu der fast meridional verlaufenden Linie, die man etwa von Lübeck nach Basel ziehen kann. Westlich von dieser Linie treffen wir im Vergleich zum übrigen Deutschland ausserordentlich warme Januartemperaturen an, die mit Ausnahme einiger kleinerer Gebiete auf den Gebirgen die Werte von — 1° bis + 1.4° annehmen.

Östlich der Linie Lübeck-Basel tritt der ozeanische Einfluss, wenn auch geschwächt, doch noch deutlich hervor.

Die Isothermen werden hier in der Nähe der Ostsee aus ihrer südnördlichen Richtung nach Nordost abgelenkt; wir erkennen in dieser Erscheinung leicht die Wirkung wärmender südwestlicher und westlicher Winde, die in der kalten Jahreszeit hier vorherrschen. Diese Winde ziehen der Ostseeküste in der Hauptsache parallel und zwingen die Isothermenlinien, dieselbe Richtung anzunehmen; so verläuft z. B. die — 3°-Isotherme von Naugard (ca. 40 km nördlich von Stargard) aus bis zur frischen Nehrung, gegenüber der Passarge-Mündung genau der Ostseeküste entlang.

Die Einfachheit der in der norddeutschen Tiefebene verlaufenden Isothermen wird weiter im Süden gestört durch das Vorhandensein der Gebirge, welche einen ziemlich komplizierten Verlauf der Wärmelinien verursachen. Wenn wir aber die für die andern Monate entworfenen Karten mit der des Januar vergleichen, so müssen wir feststellen, dass die Januarkarte die einfachste ist, obschon auf ihr 9 Wärmestufen ausgeschieden werden mussten, auf den übrigen Monatskarten und auf der des Jahres aber nur je 7 oder 8. Diese Einfachheit lässt sich ausser durch das Temperaturgefälle von

West nach Ost hauptsächlich durch die geringe winterliche Wärmeabnahme mit der Höhe erklären. Im Januar entspricht nämlich der Höhendifferenz von 100 m durchschnittlich nur eine Temperaturdifferenz von 0.3°—0.4°, und durch diese langsame Abnahme der Temperatur im Gebirge werden die Januar-Isothermen denen der andern Monate gegenüber so wenig kompliziert.

Das absolut wärmste Gebiet des Januar befindet sich in der Niederung zwischen Maas und Rhein mit einer Temperatur von über + 1° C. Das Rheintal von Düsseldorf bis oberhalb Köln wird in dieses warme Gebiet durch die + 1°-Isotherme mit hineinbezogen. Die Südgrenze dieser Wärmeinsel wird gebildet durch die Linie Köln, Aachen, Maastricht. Auf der West-Seite schliesst die + 1°-Isotherme das Maastal von Maastricht bis Roermond in sich, um dann nördlich von München-Gladbach nach Düsseldorf zu verlaufen. Aachen hat eine Januartemperatur von + 1.4°, Köln eine solche von + 1.2°.

Die 0°-Isotherme zieht im Norden Deutschlands der Westküste Schleswig-Holsteins entlang, biegt bei der Elbemündung nach Westen und in Ostfriesland nach Süden um, dringt dann nördlich von Münster nach Osten in das tiefgelegene Münsterland bis zum Quellgebiet der Ems vor, umschliesst das Sauerland, verläuft dann südlich in dem Rheintal bis oberhalb Kaub, dann am linken Rheinufer abwärts nahezu bis an die Mündung der Mosel in den Rhein, um das ganze Moseltal mit Temperaturen über 0° auszuschliessen.

Isolierte Gebiete über 0° befinden sich nur noch in der Rheinebene und zwar innerhalb des Dreiecks Freiburg - Mülhausen - Kolmar, im Neckartal bei

Heidelberg und in der Umgebung von Mainz und Frankfurt.

Diesen im Januar wärmsten Teilen Deutschlands stehen im Osten die kältesten Gebiete in der Ebene gegenüber mit Temperaturen von — 6° bis — 5°. Die tiefste Temperatur in der Ebene haben wir in Marggrabowa mit — 5.8° bei 162 m Seehöhe, eine Temperatur, die nur in den höchsten Teilen der deutschen Gebirge wieder erreicht wird. Der um ca. 1000 m höher gelegene Brocken hat beispielsweise annähernd dieselbe Mitteltemperatur im Januar, wie Marggrabowa.

Recht niedere Temperaturen weist die oberbayrische Hochebene auf; sie zeichnet sich zudem — was auf unserer Karte natürlich nicht zum Ausdruck kommt — durch scharfe Temperaturwechsel aus.

Villingen im badischen Schwarzwald, ebenso Donaueschingen haben ausserordentlich kalte Winter, veranlasst hauptsächlich durch stagnierende kalte Luftmassen, welche bekanntlich in geschlossenen muldenartigen Talbecken ganz besonders in ihrer Entwickelung begünstigt sind.

So kommt es, dass Höchenschwand, in einer Höhe von 1005 m gelegen, mit — 3.1° mittlerer Januartemperatur an Kälte übertroffen wird durch die ca. 300 m tiefer gelegene Station Donaueschingen mit — 3.9°.

Heidenheim in Württemberg besitzt aus demselben Grunde die viel zu niedere Temperatur von — 3.2° bei einer Höhenlage von 500 m.

Neben der fundamentalen Tatsache, dass in Deutschland die Januar-Temperatur um so niedriger wird, je weiter man nach Osten vorrückt, mag hier zur weiteren Charakterisierung des mitteleuropäischen

Winters noch darauf hingewiesen werden, dass auch die Grösse der Schwankungen der Januar-Temperaturen in den einzelnen Jahren von West nach Ost regelmässig wächst.

In dem zu unseren Untersuchungen verwendeten Zeitraum 1891—1900 hat das Jahr 1893 die niederste, das Jahr 1898 durchweg die höchste mittlere Januar-Temperatur, und die Differenzen der Januarmittel dieser beiden Jahre weisen nun ebenfalls eine strenge Gesetzmässigkeit auf, indem sie von Westen nach Osten in auffälliger Weise wachsen.

Die folgende Tabelle Nr. XXV gibt einen hinreichenden Beleg für dieses Wachstum.

Tab. XXV.

(Marggrabowa)	15.2
Warschau	13.1
Oryschew	12.5
Lowitsch	12.2
Ostrowo	11.4
Grünberg i. Schl.	11.0
Dahme	10.6
Dessau	10.2
Braunschweig	9.8
Gütersloh	9.1
Münster	8.7
Kleve	7.4
(Aachen)	7.2

In dieser Tabelle sind 13 Orte angeführt, welche ungefähr in derselben Breite liegen, mit Ausnahme von Marggrabowa und Aachen, welche des Vergleichs halber als Stationen mit noch extremeren Verhältnissen angeführt sind. Die Stationen sind, wie ersichtlich, in der Reihenfolge von Ost nach West geordnet. Die angegebenen

Zahlen sind die Differenzen zwischen den mittleren Januar-Temperaturen des Jahres 1893 und 1898.

Sie zeigen das oben Ausgesprochene mit einer derartigen Bestimmtheit, dass man das in ihnen zu Tag tretende Gesetz als nicht nur für unsern Zeitraum geltend, sondern als ein allgemeines betrachten darf.

Dass kein entsprechendes Gesetz über die Temperaturschwankungen von Nord nach Süd ausgesprochen werden kann, sondern dass vielmehr Orte gleicher Länge annähernd die gleichen Temperaturschwankungen zwischen den Wintern verschiedener Jahre aufweisen, soll die Tabelle XXVI veranschaulichen, welche Stationen ungefähr im Meridian von Berlin enthält:

Tab. XXVI.

Putbus	10.6
Waren	11.5
N.-Strelitz	11.7
Berlin	10.6
Potsdam	10.7
Heinersdorf	11.3
Dahme	10.6
Torgau	10.4
Dresden	10.1
Freiberg	9.9
Passau	11.2

2. Juli-Isothermen.

Auf der Karte der Juli-Isothermen erscheint als das beherrschende Element durchaus die Erhebung über das Meer. Das ist natürlich, findet doch jetzt bei einem Aufsteigen um 100 m durchschnittlich eine Temperaturabnahme um ca. 0.7° statt, die also

mehr als doppelt so gross ist als die im Januar (0,3° C.). Dem gegenüber und gegenüber der Einwirkung des überall gleichartig stark erwärmten Landes ist der Einfluss des Ozeans auf ein sehr geringes Mass reduziert.

Bei genauerer Betrachtung der Karte können wir aber, wenn auch deutlich nur an der 17°- und noch einigermassen an der 18°-Isotherme, eine gewisse Gesetzmässigkeit im Verlauf der Wärmelinien in der norddeutschen Tiefebene feststellen.

Wie uns nämlich die von Perlewitz entworfenen, auf den Meeresspiegel reduzierten Karten von Deutschland lehren[1]), ist in der Ebene ein Verlauf der Isothermen von Süd-West nach Nord-Ost zu erwarten. Diese Richtung tritt nun hervor bei der 17°-Isotherme von Bremen in der Richtung nach dem Leba-See, und abgeschwächt bei der 18°-Isotherme im Netze- und Weichselgebiet, während im übrigen Deutschland derartige Gesetzmässigkeiten durch die Wirkung des kompliziert gebauten Terrains ganz verwischt erscheinen.

Wir haben jezt nicht wie beim Januar eine vorherrschende Temperaturabnahme von Westen nach Osten, sondern eine solche von S.-O. nach N.-W.; je weiter wir uns von der Nordsee ins Kontinentalgebiet des S.-O. bewegen, desto ausgedehnter wird der Bereich der wärmeren Temperaturen.

Die höchsten Temperaturen in Deutschland finden wir in der oberrheinischen Tiefebene von

---

[1]) Dr. Paul Perlewitz, Versuch einer Darstellung der Isothermen des deutschen Reiches für Jahr, Januar und Juli nebst Untersuchungen über regionale thermische Anomalien Forschungen zur deutschen Landes- und Volkskunde. XIX. Bd.

Altkirch (südlich von Mülhausen) ab zu beiden Seiten des Rheins bis in die Breite von Offenburg; dann wieder von Rastatt ab in derselben Weise bis Mainz.

Als dritte Wärmeinsel in Deutschland ist ein kleineres Gebiet im Donautal mit dem Zentrum Ingolstadt zu nennen.

Am wärmsten im Juli ist in Deutschland nach unserer Mittelberechnung die Station Kolmar mit 19.7°.

Im Gegensatz zum Januar sind die Temperaturunterschiede in der norddeutschen Tiefebene keine sehr grossen; die Temperaturen bewegen sich hier zwischen 16° und 18.5°.

Die ganze deutsche Nordseeküste, aber auch die grössere Hälfte der deutschen Ostseeküste weist Temperaturen von 16° bis 17° auf, während wir im übrigen Teil der Ostseeküste solche bis zu 18° finden.

Die etwas niedrigere Juli-Temperatur der preussischen Seenplatten gegenüber ihrer Umgebung im Norden, Westen und Süden erklärt sich neben der Einwirkung der Höhenlage wohl zum Teil auch durch die Verdunstungskälte der zahlreichen und ausgedehnten Seen des Gebietes.

Im übrigen, südlicher gelegenen Teil von Deutschland ist das Temperaturbild mosaikartig vielgestaltig, wie es die Bodenformen sind, so dass hier ganz besonders auf die Karte selbst verwiesen werden muss.

3. April-Isothermen.

Die April-Isothermen zeigen die Tendenz zu einem Verlauf von W.-N.-W. nach O.-S.-O., wie es die 8°-, 7°- und die 6°-Isothermen deutlich zum Ausdruck bringen.

Im Westen zeigen die Isothermen in der Hauptsache noch einen meridionalen Verlauf wie im

Winter, im Nord-Osten mehr einen äquatorialen, der grösste Teil Deutschlands, etwa 60%, hat Temperaturen zwischen 7° und 8°.

Die wärmsten Gebiete finden sich auch jetzt wieder im Rheingebiet und zwar ganz besonders in der oberrheinischen Tiefebene der ganzen Länge nach von Altkirch bis fast nach Mainz mit einem Ausläufer in das Neckartal oberhalb Heidelberg. Hier haben wir so hohe Apriltemperaturen, wie sie im ganzen Reiche nicht mehr angetroffen werden. Die ganze oberrheinische Tiefebene hat Temperaturen von über 10°. Kolmar steht an der Spitze mit einem Aprilmittel von 10.6°. Freiburg und Heidelberg haben solche von 10.4° resp. 10.3°.

Recht warm ist auch noch das Rheintal bis nach Wesel hinab, ebenso das Mosel- und Saartal, der südliche Teil der Wetterau, das Maintal bis oberhalb Wertheim, das Tauber-, Kocher- und Jagsttal. Das Neckartal und das Neckarbergland gehören zu den Gebieten, deren Temperaturen sich zwischen 9° und 10° bewegen.

Im mittleren Deutschland tritt ein warmes Gebiet inselförmig auf mit Temperaturen zwischen 8° und 9°. Es schliesst das nördliche Sachsen vollständig in sich ein, ebenso den südlichen Teil der märkischen Tiefebene und einen Teil der Lausitz. Im nördlichen Teil dieser Wärmeinsel reicht eine Zunge westwärts zwischen Hannover und Hildesheim hindurch bis über die Leine.

Im Süden hängt dieses Gebiet durch das schmale Elbetal mit dem böhmischen Kessel zusammen, wo es die tieferen Teile der Hauptflusstäler in weiterem Umfang mit umfasst.

Das Ostseegebiet zeichnet sich aus durch relativ kühle Temperaturen zwischen 7° und 5°. Wir sehen hier die Wirkung des langsamen und späten Auftauens der gefrorenen Haffe, Seen und Flüsse deutlich in die Erscheinung treten. Die niederste Temperatur des norddeutschen Flachlandes finden wir auch hier, wie im Juli, bei Gross Blandau, dem ein April-Mittel von 4 6° zukommt.

Kurz vor Abschluss dieser Arbeit erschien in Petermanns Mitteilungen ein Aufsatz über die Zeit des Frühlingseinzuges in Mitteleuropa als Interpretation einer phänologischen Karte, die auf Grund reicher, aber sehr ungleichwertiger und zeitlich verschiedener Beobachtungen hergestellt ist[1]). Der durch seine phänologischen Arbeiten seit lange bekannte Verfasser, Professor Ihne in Darmstadt, hat hier eine Karte hergestellt, welche uns eine übersichtliche Anschauung von jenen Verhältnissen gibt. Es sei gestattet, an dieser Stelle einiges aus dem genannten Aufsatz anzuführen, soweit es zum Verständnis unserer weiteren Darlegungen nötig ist.

Die phänologische Karte stellt ein etwas grösseres Gebiet dar, als dies bei unseren Wärmekarten der Fall ist; sie stützt sich auf die Beobachtungen von 916 Stationen, in welcher Zahl die mehr nur aushilfsweise bei der Konstruktion der Karte verwendeten Stationen nicht mitgezählt sind. Die der phänologischen Karte zu Grunde liegenden Zahlen sind Mitteldaten der einzelnen Beobachtungsstationen, die aus den Aufblühzeiten von 13 Pflanzenspezies erhalten wurden. Ein solches Mitteldatum bezeichnet Ihne kurz als das Frühlingsdatum des Beobachtungsortes.

---

[1]) Pet. Mitt. B. 51 (1905). Heft V. Seite 97.

Je nach der Zeit des Eintritts dieses Frühlingsdatums unterscheidet Ihne 5 Zonen, von denen jede 7 Tage umfasst.

I. Zone. Frühlingsdaten vom 22. bis 28. April. Gebiet sehr frühen Frühlingseintritts.

II. Zone. Frühlingsdatum vom 29. April bis 5. Mai. Gebiet frühen Frühlingseintritts.

III. Zone. Frühlingsdatum vom 6. bis 12. Mai. Gebiet mittleren Frühlingseintritts.

IV. Zone. Frühlingsdatum vom 13. bis 19. Mai. Gebiet späten Frühlingseintritts.

V. Zone. Frühlingsdatum vom 20. bis 26. Mai. Gebiet sehr späten Frühlingseintritts.

Die Ähnlichkeit dieser Karte mit unserer April-Karte ist eine ganz überraschende und es ist dies der Grund, weshalb sie hier erwähnt wird.

Die Zone des sehr frühen Frühlingseintritts schliesst das Gebiet mit einer Temperatur über 10° unserer April-Karte vollständig ein, ist aber nicht ganz so ausgedehnt wie das Gebiet über 9° unserer Karte. Die Umgrenzungskurve dieser I. Zone läuft jedoch unserer 9°-Isotherme annähernd parallel. Diese Parallelität erkennt man am besten im Rheintal unterhalb Bingen und im Moseltal, während sie auf dem rechtsrheinischen Gebiet zwischen dem Main und dem nördlichen Schwarzwald weniger scharf hervortritt. Auf dem linksrheinischen Gebiet aber, vom südlichen Elsass bis nah bei Bingen, nehmen die beiden Kurven geradezu denselben Verlauf.

Die Grenzlinie zwischen der II. und III. Zone entspricht im grossen und ganzen unserer 8°-Isotherme, weicht aber im einzelnen nicht unbeträchtlich davon ab. Sehr gut ist die Übereinstimmung beider Kurven

im ganzen auf unsere Karte fallenden linksrheinischen Gebiet, ebenso im Münsterland, das von beiden Kurven, bei der Zuider See beginnend, umschlossen wird. Die bedeutendsten Abweichungen der beiden Kurven im einzelnen finden wir in dem reich undulierten Gebiete zwischen Main und Neckar, welches von einem ausserordentlich dichten Netz von phänologischen Stationen überzogen ist.

Das Gebiet, welches unsere 8⁰-Isotherme über der Provinz Sachsen umschliesst und das der II. Zone der phänologischen Karte entsprechen sollte, ist nur in kleinen Resten den Flusstälern (Saale, Unstrut, Helme u. a.) entlang, in Leipzig mit seiner weiteren Umgebung, in einem Teil des mittleren Elbetals mit Dresden im Zentrum vorhanden; ebenso, aber in beschränkterem Masse, ist auf der phänologischen Karte die II. Zone im böhmischen Kessel gegenüber dem Gebiete, das unsere 8⁰-Isotherme dort einschliesst, eingeschränkt.

Grosse Übereinstimmung zeigt die II. Zone mit dem von der 8⁰-Isotherme eingeschlossenen Gebiet im Donautal, ganz besonders aber in Mähren und in Ober und Nieder-Österreich.

Die III. Zone oder die Zone des mittleren Frühlingseintritts ist die grösste und stimmt sowohl nach der Form ihrer Begrenzung, als auch in der Grösse der Ausdehnung mit dem jetzt auf unserer Karte folgenden Gebiet, mit dem Temperaturgebiet von 7⁰ bis 8⁰, überein.

Insbesondere entspricht derjenige Teil der 7⁰-Isotherme, welcher durch Norddeutschland von Bremerhaven bis nach Russisch-Polen nördlich von Warschau seinen Lauf nimmt, fast genau der Ab-

grenzungslinie der III. gegen die IV. Ihne'sche Zone, wie sie die phänologische Karte zeigt.

Auch im übrigen Mitteleuropa entspricht die 7°-Isotherme dieser Grenzkurve, und beide zeigen als Kurven, welche die Gebirge in weitem Umfang umschliessen, die Grenzen der milderen Vorländer gegen die rauheren Kälteinseln der Gebirge.

Damit kommen wir zu der IV. Zone, der Zone des späten Frühlingseintritts, die im ganzen ein grösseres Areal einnimmt, als unser Gebiet mit 5° bis 7° Mitteltemperatur; denn hier würde, wie man durch den Vergleich leicht ersehen kann, erst die 5°-Isotherme der Grenzkurve zwischen IV. und V. Zone entsprechen.

Zur V. Zone gehören nur die nördlichsten Teile Deutschlands und die höheren Gebirge. Die im April noch sehr niederen Wärmegrade lassen den Frühlingseintritt erst spät im Mai sich vollziehen.

Die Beantwortung der Frage, woraus sich die im allgemeinen so grosse Übereinstimmung der Karten erklärt, trotz der so verschiedenartigen Gesichtspunkte und Beobachtungsmaterialien, auf welche sich ihre Konstruktion stützt, bereitet keine besonderen Schwierigkeiten.

Wir müssen uns zunächst darüber klar werden, dass eine Wärmekarte des Frühlings, d. h. eine Karte, deren Grundlagen die Mitteltemperaturen aus den 3 Monaten März, April und Mai bildeten, im grossen und ganzen dieselbe Wärmeverteilung aufweisen würde, wie unsere April-Karte. Ferner müssen wir berücksichtigen, dass nicht nur die Wärmedauer im Frühjahr, sondern besonders der Wärmegrad selbst in hohem Masse die Aufblühzeit der phanerogamen Pflanzen mitbestimmt.

So können wir nun leicht verstehen, dass mit den wärmeren Gebieten unserer April-Karte die Zonen der früheren Aufblühzeiten, mit den kälteren Gebieten die Zonen der späteren Aufblühzeiten zusammenfallen müssen.

4. Oktober-Isothermen.

Die Oktober-Karte zeigt sehr grosse Ähnlichkeit mit der April-Karte, ja manchmal steigert sich diese Ähnlichkeit fast bis zur Identität wie z. B. im mittleren Deutschland bei der Wärmeinsel, die uns schon im April fast genau in denselben Umrissen vor Augen tritt und die oben auch näher beschrieben worden ist.

Auch hier im Oktober sehen wir, wie sich ein warmes Gebiet zungenförmig bis über die Leine hinaus schiebt, aber um etwa 20 km nördlicher verlaufend als im April. Im Süden wird, entgegen der Aprilkarte, der Wärmestreifen dem Elbetal entlang vor dem Elbsandsteingebirge unterbrochen, um erst wieder von Leitmeritz aus sich ähnlich über den böhmischen Kessel auszubreiten, wie wir es im April bereits gesehen haben.

Der wesentliche Unterschied zwischen den beschriebenen, der Lage, Gestalt und Grösse nach fast identischen Wärmeinseln des April und Oktober besteht aber darin, dass die Wärmeinsel des letzteren Monats um 1° höhere Temperaturen aufweist, als die des ersteren. Die Temperaturen des Oktober sind überhaupt im grossen und ganzen um mehr als 1° höher als im April.

Im Einzelnen ist hier festzustellen, dass wir das grösste Übergewicht des Oktober über den April an den Ostseeküsten finden, ebenso in Schleswig-

Holstein und den dazu gehörigen deutschen Inseln in der Nordsee nebst Helgoland.

Um diese Temperaturverhältnisse recht anschaulich zum Ausdruck zu bringen, sind in der Tabelle XXVII einige Stationen an Ost- und Nord-See zusammengestellt. Die Zahlen geben die Differenz Oktober minus April wieder.

Tab. XXVII.

Station	Differenz	Station	Differenz
Memel	3.2	Eutin	1.4
Königsberg	2.3	Flensburg	2.2
Hela	4.6	Gramm	2.0
Lauenburg	2.6	Westerland	3.3
Putbus	2.6	Wyk	3.0
Rostock	1.8	Husum	2.1
Kirchdorf	1.9	Helgoland	4.6
Schleswig	1.5	Jever	1.8

Wir nehmen wahr, dass diejenigen Stationen, die auf kleineren Inseln, auf Landzungen oder unmittelbar an der Küste liegen, also diejenigen Stationen, die am ungehindertsten der Seeluft ausgesetzt sind, die grössten Differenzen zwischen Oktober und April aufweisen, während die Differenzen sich um so mehr der durchschnittlichen Differenz nähern, je mehr die Stationen von der Küste entfernt liegen.

Die Differenzen erreichen auf Hela und Helgoland ihr Maximum mit je 4.6°.

Die aussergewöhnlich hohen Temperaturunterschiede an der Ost- und zum Teil an der Nord-See erklären sich aus der grossen Wärmekapazität des Wassers.

Während im Frühjahr das Land sich rasch erwärmt, hat das Wasser immer noch fast Wintertemperaturen und nur langsam geht die Erwärmung

desselben vor sich (vergl. die Karte des April, sowie oben S. 74).

Im August hat das Wasser, und daher auch die über ihm lagernde Luftschicht, das Temperaturmaximum erreicht und das Wasser beginnt nun allmählich den Prozess der Erkaltung in demselben langsamen Tempo, wie die Erwärmung vor sich gegangen war.

Im Oktober sehen wir deshalb, wie das Wasser immer noch eine ansehnlich hohe Wärme besitzt, während sich das Land schon sehr rasch abgekühlt hat.

So verstehen wir nun recht wohl, dass Meeresinseln oder andere, der Meeres- resp. See-Luft preisgegebene Lokalitäten im Frühjahr recht kühle, im Oktober warme Temperaturen aufweisen, und dass sich die Temperaturen der beiden Monate um so mehr nähern, je mehr wir uns von der Küste aus in den Kontinent begeben.

Aber nicht nur an der Ostsee und in Schleswig-Holstein, sondern auch auf hochgelegenen Punkten insbesondere auf Gipfelstationen, ist die Wärme-Differenz Oktober minus April eine beträchtliche, wie die Tabelle XXVIII zeigt. Zum Vergleich sind auch Talstationen angegeben resp. Stationen am Fusse der betreffenden Gebirge.

Tab. XXVIII.

Station	
Glatzer Schneeberg	2.6
Glatz	1.8
Schneekoppe	3.2
Prinz Heinrich-Baude	3.2
Warmbrunn	1.4
Grosser Belchen	2.3
Mülhausen	— 0.2

Für die Höhen ist wohl der Wärme-Überschuss des Oktober über den April zu allermeist in dem Umstand begründet, dass im Herbst die Niederungen häufig von Nebel bedeckt sind, während die Gebirge in den klaren, wolkenfreien Luftraum aufragen.

Aber nicht überall in den Niederungen sind die Oktober-Temperaturen höher, als die April-Temperaturen. Das gilt u. a. für die oberrheinische Tiefebene. In der Tabelle XXIX sind die Stationen derselben mit den Wärme-Differenzen Oktober minus April angegeben.

Tab. XXIX.

Mülhausen	— 0.2	Karlsruhe	— 0.2
Freiburg	+ 0.2	Mannheim	— 0.1
Colmar	— 0.3	Heidelberg	+ 0.2
Strassburg	— 0.4	Frankfurt	— 0.1

Es spiegelt sich in diesen Zahlen aufs allerdeutlichste wieder, was auf S. 73 über die im Vergleich mit dem ganzen übrigen Deutschland so hohen Apriltemperaturen der Rheinebene gesagt wurde. Die so früh eintretenden höheren Wärmegrade des Gebietes zeigen ja ihre Wirkung auch scharf in der besprochenen phänologischen Karte.

Über die Temperaturverhältnisse des Oktober an sich selbst ist noch folgendes beizufügen:

Die wärmsten Temperaturen von über 10° treffen wir im Rheintal in 3 Inseln verteilt.

Die erste zieht nördlich von Basel in breiten Streifen den Rhein entlang bis in die Breite von Offenburg.

Die zweite zieht von unterhalb Karlsruhe bis gegen Oppenheim mit einem kurzen Ausläufer in das Neckartal.

Die dritte endlich umschliesst das Rheinvorland vom Fusse des Siebengebirges bis gegen Wesel.

Die höchsten Temperaturen weisen Freiburg mit 10.6°, Colmar mit 10.3° und Heidelberg mit 10.5° auf.

Im ganzen herrschen in Deutschland im Monat Oktober Temperaturen von 8° bis 9° vor. Etwa 70% an Areal von Deutschland sind durch diese Temperaturen ausgezeichnet.

Auch im Oktober ist der pommersche und der preussische Landrücken, aber in beschränkterem Masse als im April, durch relativ kühle Temperaturen von 7° bis 8° ausgezeichnet. Im weitesten Osten haben Marggrabowa und Gross-Blandau mit je 6.7° die niedersten Temperaturen des deutschen Flachlandes.

5. Jahres-Isothermen.

Wir haben nun die die Jahreszeiten charakterisierenden Monate behandelt und es erübrigt nur noch, die im Jahres-Durchschnitt begünstigten von den weniger begünstigten Gegenden zu unterscheiden.

Wir haben zunächst gesehen, wie das Rheintal, insbesondere aber die oberrheinische Tiefebene zu allen Jahreszeiten die wärmsten Temperaturen aufweist, ebenso die „gesegneten Weingelände“ am Neckar und an der Mosel, und wie im N.-O. des deutschen Reiches mit Ausnahme des Juli die kältesten Temperaturen herrschen. Diese Wärmeverteilung summiert sich im Verlauf des Jahres und kommt natürlich auf der Jahreskarte zum Ausdruck.

Wie nicht anders zu erwarten, ist der südliche Teil der oberrheinischen Tiefebene Deutschlands wärmstes Gebiet. Hier haben wir Colmar mit 10.4°, Freiburg mit 10.3° mittlerer Jahreswärme, während wir im N.-O., auf dem Seenplateau Ostpreussens die kältesten Gebiete antreffen, wenn wir von den

Gipfelregionen der Gebirge absehen. Gross-Blandau hat die niedrigste Temperatur des norddeutschen Flachlandes mit 5.7°.

Beim Betrachten der Jahreskarte müssen wir uns immer vor Augen halten, dass ihr die Mittelwerte aus den zwölf Monaten zu Grunde liegen, und dass ein und dasselbe Jahresmittel sich aus sehr verschieden gestalteten Monatsmitteln ergeben kann; dieser Umstand ist es, der uns überhaupt alle Jahreskarten weniger wertvoll erscheinen lässt, als die Monatskarten.

Ein Beispiel möge das Gesagte erläutern: Warschau und Meldorf haben dieselbe Mitteltemperatur des Jahres von 8.0°. Während sich aber Warschau durch einen sehr kalten Winter (Januar-Mittel — 4.3°) und durch einen sehr heissen Sommer (Juli-Mittel 19.0°) auszeichnet, haben wir bei Meldorf einen sehr gemässigten Winter (Januar-Mittel — 0.9°) und einen sehr gemässigten Sommer (Juli-Mittel 16.3°).

Das westliche Deutschland zeichnet sich aus sowohl durch warme Mitteltemperaturen des Jahres, wie auch durch geringe Schwankungen der Temperaturen im Winter und Sommer.

Deutschland ist eben begünstigt durch die ozeanischen Westwinde, die das ganze Jahr über wehen und uns noch jene wohltuende Milde des Klimas geben, die dem westlichsten Russland schon nahezu ganz abgeht, und dies ist der Grund, weshalb man unserem Vaterland im ganzen die Eigenschaft eines Übergangsgebietes vom See- zum Landklima mit Recht zuschreiben kann.



Literaturangaben.

Die meteorologischen Jahrbücher 1891—1900 der folgenden Länder:

Preussen.
Sachsen.
Elsass-Lothringen.
Baden.
Württemberg.
Bayern.
Russland.
Schweiz.
Österreich.

Erk, Fr. Die Bestimmung wahrer Tagesmittel der Temperatur. Abhandlungen der königlich bayerischen Akademie. Bd. XIV. München 1883.

Hann, J. Klimatologie. Stuttgart 1897.

Hann, J. Lehrbuch der Meteorologie. Leipzig, Tauchnitz 1905.

Hettner, Alfr. Das Klima von Europa. Geogr. Zeitschrift 1904, Bd. XI.

Ihne, Prof. Dr.: Phänologische Karte von Mitteleuropa. Pet. Mitt. B. 51 (1905), Heft V, S. 97 ff.

Polis, Dr. (Aachen). Das Klima der Rheinlande. Geogr. Anzeiger, Jahrgang 1905, Heft II, S. 27 ff.

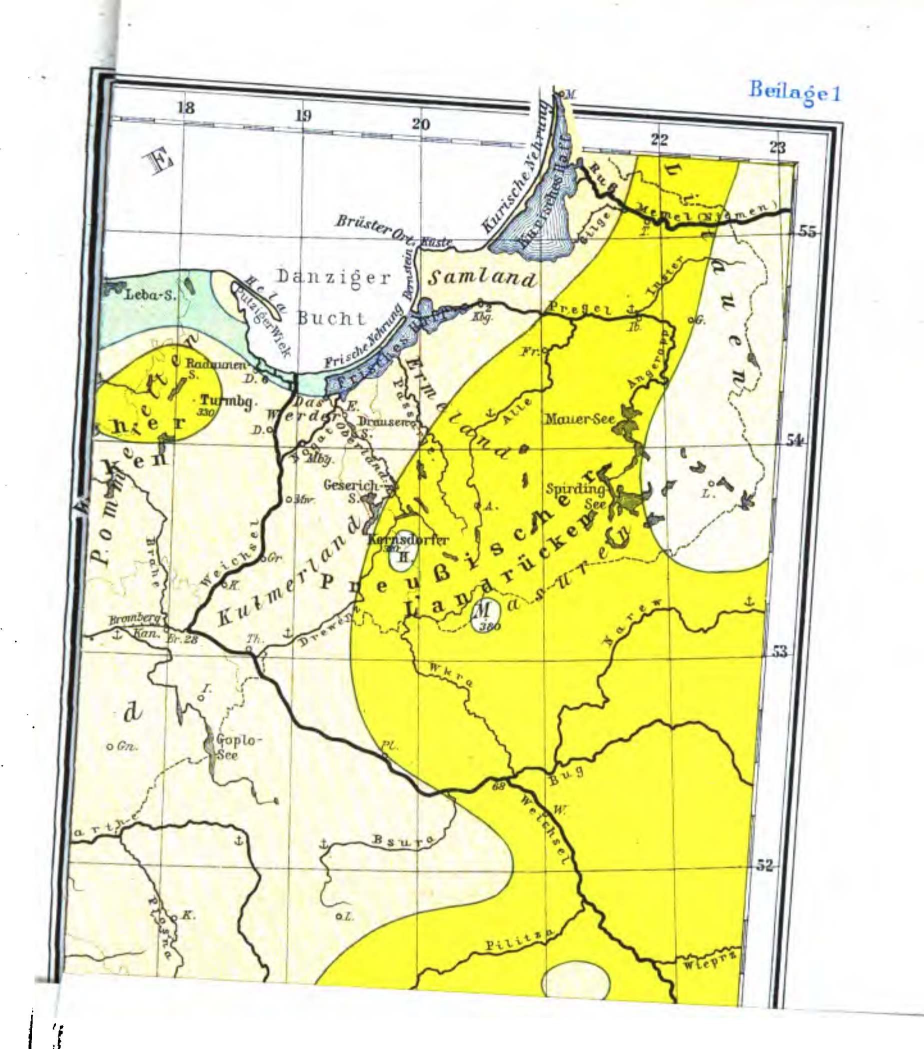
Schreiber, P. Zur Herleitung wahrer Tagesmittel der Lufttemperatur aus 3- resp. 4maligen Beobachtungen. Meteorolog. Zeitschrift 1888. S. 259 ff.

Trabert, W. Meteorologie. 2. Aufl. Leipzig, Göschen (Sammlung Göschen No. 54) 1904.

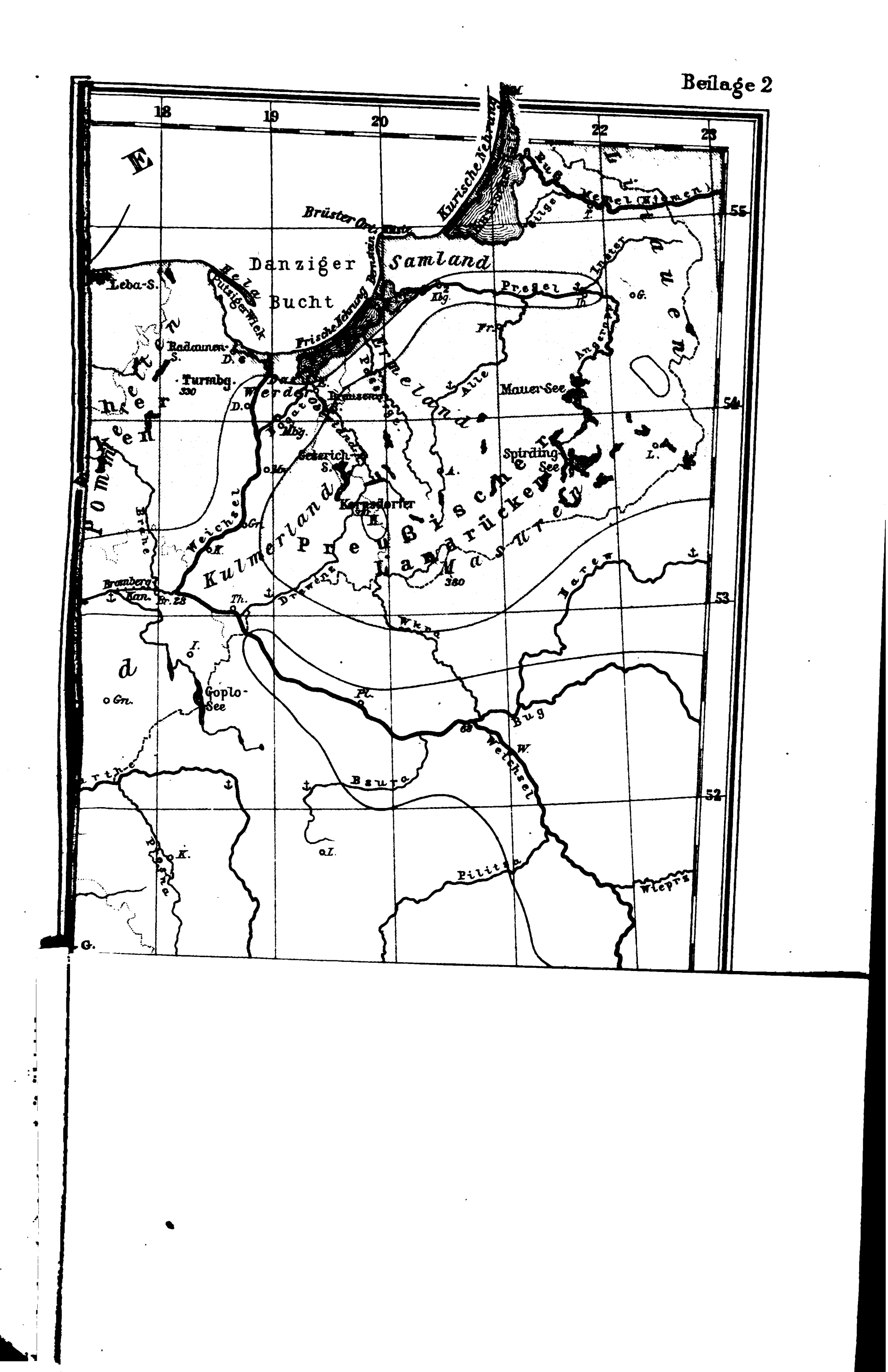
Trabert, W. Isothermen von Österreich; Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften. Math.-Naturw. Klasse. 73. Bd., Wien 1901.

Valentin, J. Täglicher Gang der Lufttemperatur in Österreich. Denkschriften der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften (Österreich). Mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse. 73. Bd. Wien 1901.



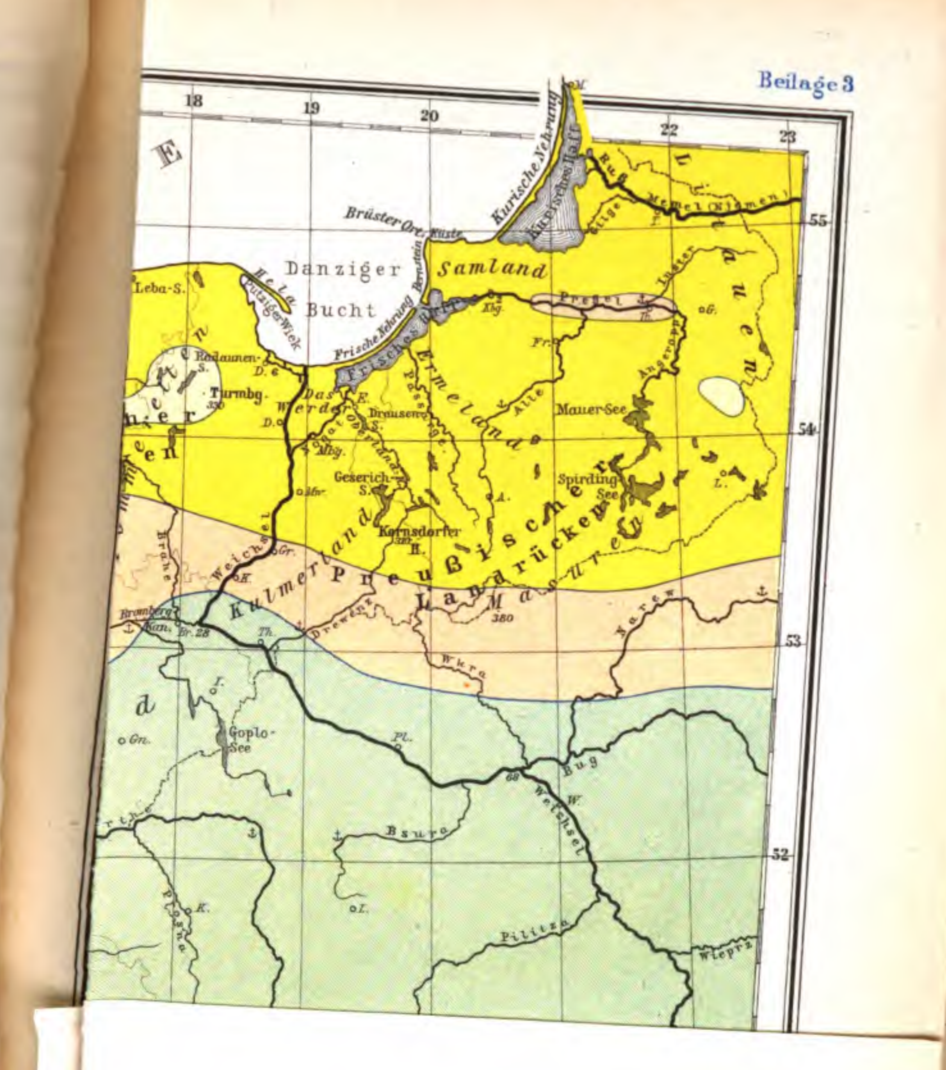


Beilage 1
18
19
20
22
23
55
54
53
52
Brüster Ort
Kurische Nehrung
Kurisches Haff
Memel (Njemen)
Danziger Bucht
Samland
Leba-S.
Hela
Putziger Wiek
Frische Nehrung
Frisches Haff
Kbg.
Pregel
Inster
Angerapp
Radaunen S.
Turmbg.
330
Das Werder
Drausen S.
Ermeland
Alle
Mauer-See
Spirding-See
Geserich-S.
Kernsdorfer H.
Kulmerland
Preußischer Landrücken
Weichsel
Brahe
Bromberg
Kan.
Drewenz
Narew
Wkra
Bug
Goplo-See
Bsura
Pilitza
Wieprz


18
19
20
22
23
55
54
53
52
Kurische Nehrung
Brüster Ort
Danziger
Bucht
Samland
Leba-S.
Hela
Putziger Wiek
Frische Nehrung
Pregel
Radaunen-S.
Turmbg.
330
Werder
Mauer-See
Spirding-See
Geserich-S.
Kulmerland
Preußischer
Landrücken
Masuren
380
Weichsel
Bromberg
Kan.
Br. 28
Th.
Drewenz
Narew
Goplo-See
Gn.
Pl.
Bug
Weichsel
W.
Bsura
Pilitza
Wieprz
G.



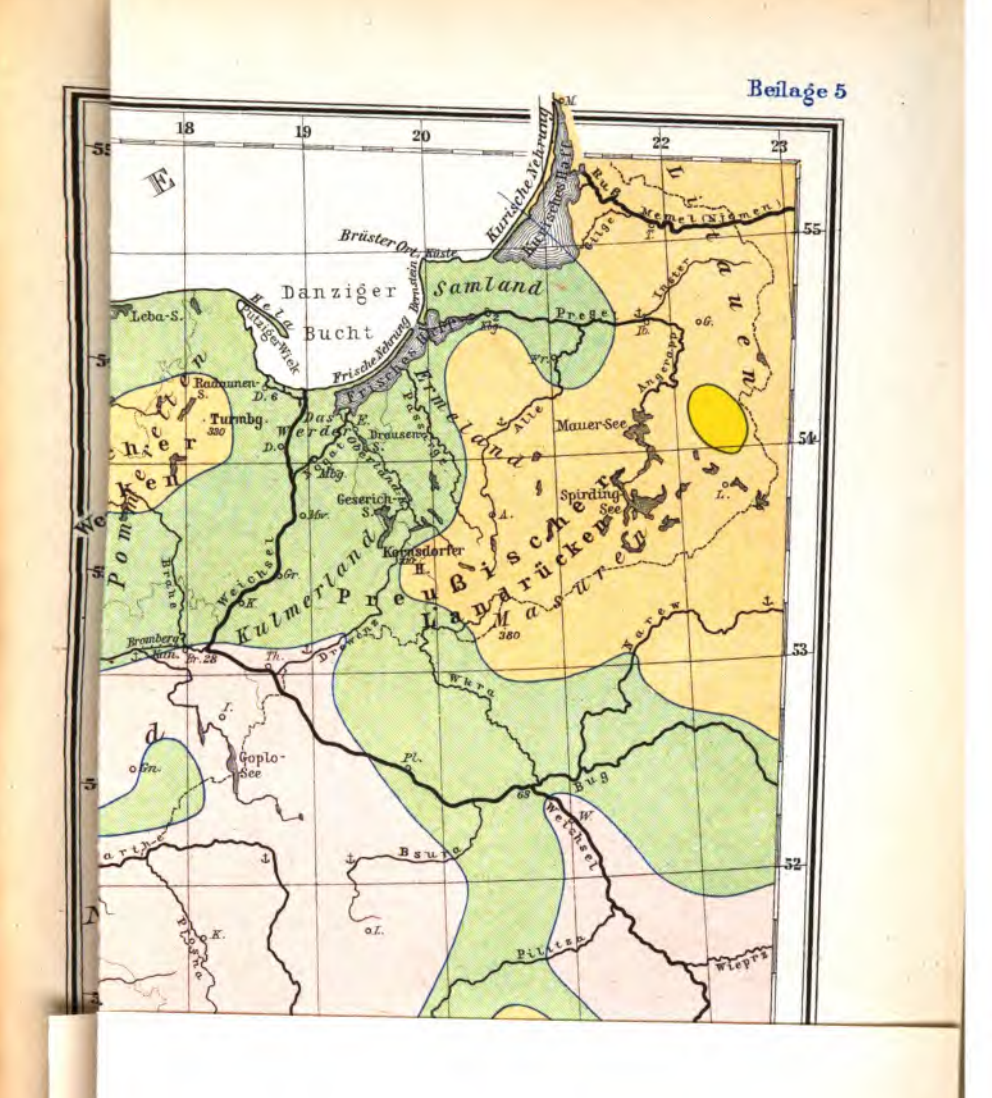
Beilage 3



18
19
20
22
23
55
54
53
52
Kurische Nehrung
Memel (Niemen)
Brüster Ort
Danziger
Bucht
Samland
Hela
Putziger Wiek
Leba-S.
Frische Nehrung
Frisches Haff
Pregel
Radaunen-S.
Turmbg.
Das Werder
Drausen-S.
Oberland
Ermeland
Passarge
Alle
Angerapp
Inster
Mauer-See
Spirding-See
Geserich-S.
Kernsdorfer H.
Preußischer Landrücken
Kulmerland
Masuren
Weichsel
Brahe
Bromberg
Kan.
Drewenz
Narew
Wkra
Goplo-See
Bug
Weichsel
Bsura
Pilitza
Wieprz

Beilage 4


Danziger
Bucht
Samland
Brüster Ort
Kurische Nehrung
Frische Nehrung
Frisches Haff
Ermeland
Das Werder
Oberland
Drausen-S.
Geserich-S.
Mauer-See
Spirding-See
Kernsdorfer H.
Kulmerland
Preußischer Landrücken
Masuren
Weichsel
Pregel
Memel (Njemen)
Angerapp
Passarge
Drewenz
Narew
Wkra
Bug
Bsura
Pilitza
Wieprz
Goplo-See
Bromberg
Kan.
Turmbg.
Radaunen-S.
Leba-S.
Hela
Putziger Wiek
Brahe
18
19
20
22
23
55
54
53
52


Brüster Ort
Küste
Danziger
Bucht
Samland
Kurische Nehrung
Kurisches Haff
Frische Nehrung
Frisches Haff
Bernstein
Hela
Putziger Wiek
Leba-S.
Radaunen-S.
Turmbg.
380
D. 6
Das Werder
Ermeland
Oberland
Drausensee
Passarge
Geserich-S.
Kernsdorfer H.
Kulmerland
Preußischer Landrücken
Masuren
Pregel
Alle
Inster
Angerapp
Mauer-See
Spirding-See
Memel (Niemen)
Ruß
Litauen
Pommerellen
Weichsel
Brahe
Bromberg
Br. 28
Th.
Drewenz
Wkra
Narew
Bug
Goplo-See
Pl.
Bsura
Pilitza
Wieprz
Warthe
Prosna
Kgb.
Kg.
Mbg.
Mbr.
Gr.
K.
A.
L.
G.
Tb.
I.
Gn.
W.
M
380
68
18
19
20
22
23
55
54
53
52



